NOUVEAU

DICTIONNAIRE

PRATIQUE

DE MÉDECINE, DE CHIRURGIE ET D'HYGIÈNE

VÉTÉRINAIRES

XIII

LISTE

DES COLLABORATEURS DU TREIZIÈME VOLUME

MM.

BARRIER, professeur d'anatomie à l'École vétérinaire d'Alfort.

H. BOULEY, membre de l'Institut et de l'Académie de médecine, inspecteur général des Écoles vétérinaires.

LAULANIÉ, professeur de physiologie à l'École vétérinaire de Toulouse.

NEUMANN, professeur d'histoire naturelle à l'École vétérinaire de Toulouse.

NOCARD, professeur de clinique chirurgicale à l'École vétérinaire d'Alfort.

RAILLIET, professeur d'histoire naturelle à l'École vétérinaire d'Alfort.

SANSON, professeur de zoologie et zootechnie à l'École nationale de Grignon et à l'Institut agronomique.

TRASBOT, professeur de clinique, de pathologie médicale à l'École vétérinaire d'Alfort.

NOUVEAU

DICTIONNAIRE

PRATIQUE

DE MÉDECINE, DE CHIRURGIE ET D'HYGIÈNE VÉTÉRINAIRES

PUBLIÉ PAR MM.

H. BOULEY
Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine,
Inspecteur général des Écoles vétérinaires

André SANSON
Professeur de Zoologie et Zootechnie
à l'École nationale de Grignon
et à l'Institut national agronomique

L. TRASBOT
Professeur de clinique médicale à l'École vétérinaire d'Alfort.

Ed. NOCARD
Professeur de clinique chirurgicale à l'École vétérinaire d'Alfort.

Et le **Dr Paul BOULEY**, vétérinaire à Paris.

TOME TREIZIÈME

MIA. — MYX.



PARIS
ASSELIN & HOUZEAU, Libraires de la Faculté de Médecine
ET DE LA SOCIÉTÉ CENTRALE DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE
Place de l'École-de-Médecine

SEPTEMBRE 1885

LISTE

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

DES AUTEURS QUI ONT COOPÉRÉ A CE VOLUME

AVEC INDICATION DE LEURS ARTICLES

MM.

BARRIER. — Muqueuses (membranes) (*Anatomie et Physiologie*). — Muscles (*Anatomie et Physiologie*).

H. BOULEY. — Morve.

LAULANIÉ. — Moelle épinière (*Anatomie et Physiologie*).

NEUMANN. — Muguet.

NOCARD. — Muscles (*Pathologie*).

RAILLIET. — Mouches.

SANSON. — Monte. — Moteurs animés. — Mouton.

TRASBOT. — Miasme. — Moelle épinière (*Pathologie*). — Mydriase. — Myômes. — Myxômes.

NOUVEAU DICTIONNAIRE

PRATIQUE

DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE

VÉTÉRINAIRES

MIASMES. — Résumé historique. Le mot miasme, de μιασμα, souillure, est extrêmement ancien.

En traduisant les œuvres d'Hippocrate, Littré[1] a, en effet, montré récemment, qu'il était employé, avec son acception moderne, dès l'origine de la médecine. Mais il paraît que cela était resté inconnu ou avait été oublié, car la plupart des auteurs du commencement de ce siècle l'ont donné comme étant de création récente; cependant, il n'y a de réellement nouveau, en ce qui le concerne, que l'usage abusif qu'on en a fait dans ces dernières années. Ainsi, après l'avoir réservé exclusivement aux émanations nuisibles produites pendant la vie par l'homme et les animaux renfermés dans un local clos, on l'a appliqué peu à peu à des agents nocifs absolument dissemblables par leurs effets et leur nature et dont le seul trait de ressemblance résultait de ce fait qu'ils étaient également inconnus dans leur essence. Après avoir d'abord englobé dans les miasmes, les exhalaisons marécageuses désignées antérieurement sous le nom d'effluves, on y a bientôt joint les émanations putrides fournies par la décomposition des matières organiques, répandues à la surface du sol ou enfouies à une certaine profondeur; puis, on y a compris ensuite les germes de certaines maladies spéciales telles que le choléra, la fièvre jaune et la peste dont la genèse primitive était absolument obscure; enfin, en Angleterre et en Amérique, on est arrivé, par

[1] T. IV, p. 99, περιφυσων.

une extension demesurée du terme, à qualifier de miasmatiques non seulement les affections exotiques dites générales, mais encore toutes les maladies contagieuses ou non, variole, rougeole, scarlatine, infections putride, purulente et autres. Il devenait impossible de savoir, d'une façon précise, ce que l'on devait entendre par miasme. Tous les agents pathogéniques, dont on ignorait la constitution, étaient ainsi rassemblés en un même groupe, comprenant à la fois des gaz toxiques dégagés des foyers de putréfaction, et des germes organiques dont l'existence était à peine soupçonnée.

La confusion était complète. On acceptait comme vérités des à peu près, sur lesquels on dissertait longuement, et à force de dialectique habile, on parvenait à donner une apparence de satisfaction à l'esprit. On finissait par croire qu'on avait réellement découvert le secret de la genèse des maladies enzootiques et épizootiques. Cet état de choses dura jusqu'à l'époque où des recherches chimiques minutieuses ont permis de déterminer exactement, dans l'ensemble des atmosphères nocives, la présence de gaz délétères toxiques ou simplement asphixiants, et à côté d'eux, divers principes dont la forme n'était pas encore reconnue, mais dont l'existence n'était plus douteuse et se révélait par des effets spéciaux. MM. J.-B. Dumas et Chevreul ont les premiers, croyons nous, nommé ces agents ferments infectieux. Peu de temps après, Vauquelin, Moscati, Thenard et Boussingault, constataient effectivement, chacun de son côté, que la rosée recueillie le matin sur les plantes des endroits marécageux, contient une grande proportion de ces ferments infectieux. Puis on s'assura bientôt, en outre, que l'air confiné des locaux encombrés d'hommes ou d'animaux vivants, se charge aussi non-seulement d'acide carbonique et de vapeur d'eau, mais, en plus, de matières organiques capables d'exercer une action propre chez les individus qui l'absorbent ; enfin, on reconnut de même que les salles d'hôpital, peuplées d'un grand nombre de malades, se remplissent également de substances nocives, produisant des effets différents, suivant leur source et leurs qualités.

Une ère nouvelle était désormais ouverte à l'étiologie de certaines maladies. On venait de séparer des gaz asphixiants ou toxiques, dont l'action particulière pour chacun était conne, les agents spécifiques qui s'y trouvent associés, et qu'avec raison, on rapprochait des ferments. Mais il res-

tait encore à déterminer la forme de ceux-ci. Pendant plusieurs années, on pensa qu'ils étaient constitués par une matière organique amorphe, tenue en dissolution dans certains liquides, ou répandue sous la forme gazeuse dans l'atmosphère ambiante à une distance plus ou moins grande. De nombreux faits d'observation semblaient justifier complètement cette manière de voir, et on put croire un moment la science faite sur ce point. Et pourtant aujourd'hui, si ces faits demeurent vrais, il ne reste plus rien de l'interprétation qu'on a donnée, et que l'on avait considérée comme définitivement établie.

Les travaux des histologistes modernes avaient préparé, à cet égard, une révolution qui vient d'être accomplie par ceux d'un savant illustre sur les ferments et sur les contages de plusieurs maladies transmissibles. Les découvertes de M. Pasteur prouvent, en effet, que les infections et contagions sont fonction de la vie, comme le sont les fermentations. Le jour est proche, sans doute, où l'on connaîtra tous les êtres infiniment petits, animaux ou végétaux, les microbes, en un mot, dont l'introduction et la pullulation dans les organismes supérieurs donnent naissance aux différentes affections zymotiques, contagieuses ou non, qui déciment parfois les grandes espèces animales.

Ce jour là on rayera peut-être le mot miasme du vocabulaire pathologique ; l'idée qu'il exprime sera abandonnée ; elle aura fait place dans l'étiologie des maladies générales et leur développement à deux autres : celle des poisons minéraux ou organiques, amorphes ou cristallisables, dont l'action est proportionnée à la dose absorbée, et celle des contages, pouvant eux se multiplier au dépens de la substance animale, et dont l'effet ultime est à peu près indépendant de la quantité primitivement introduite au sein de l'économie. Mais ce jour n'est pas arrivé. Actuellement il reste encore un certain nombre d'agents morbigènes qu'on ne peut ranger avec certitude ni dans les simples poisons ni dans les contages. Ils doivent être, comme ces derniers, des êtres organisés et vivants; mais ils en diffèrent toujours par ce fait considérable, qu'ils ne peuvent passer directement, ni être transporté expérimentalement et par aucun mécanisme, d'un animal malade à un autre de même espèce. Aussi, lorsqu'on aura constaté qu'ils sont bien réellement des microbes, on devra en faire un groupe à part.

Détermination et définition. — Si après avoir compulsé les travaux écrits sur la question des miasmes, on s'en inspirait exclusivement pour déterminer ce qu'elle doit rigoureusement comprendre, on se trouverait placé dans un bien grand embarras.

Dans tous les ouvrages anciens, on y a englobé les influences pathogéniques mystérieuses dans leur mode d'action, qui donnent naissance aux maladies enzootiques et épizootiques que Delafond, dans sa pathologie générale, a qualifié de causes dont l'action est peu connue.

Alors on n'avait en physiologie pathologique que des idées vagues et nuageuses, sur lesquelles on dissertait longuement pour propager des doctrines, de peu de durée le le plus souvent, et dont le grand succès tombait, le jour où une théorie nouvelle venait remplacer celle qui l'avait précédée. Ce n'était pas l'abondance et la qualité des faits, sur lesquels l'une ou l'autre était construite, qui décidait de son triomphe, c'était uniquement le talent d'exposition de son auteur. Pour les besoins d'une cause, onrapprochait des choses de nature dissemblable, tandis qu'on laissait dans l'ombre celles qui s'encadraient difficilement dans les lois formulées, ou mieux encore qui semblaient les infirmer en quelques points. De sorte que les limites des questions variaient suivant les idées préconçues dont on s'était inspiré pour établir les classifications. Ce système est de nos jours généralement délaissé. Toutefois on croirait encore que la tradition en a été conservée à propos des miasmes. Peut-être est-ce à cause de l'inconnue fondamentale, relative à leur constitution. Quoi qu'il en soit, la vérité est que les travaux les plus récents, et par exemple l'article de M. Léon Colin, publié dans le dictionnaire encyclopédique des sciences médicales, y réunit encore les contages de la fièvre jaune, du choléra, ceux du charbon, de la peste bovine, et plusieurs autres, parcequ'ils sont ou semblent être originaires du sol. Cette manière de délimiter le sujet nous paraît absolument vicieuse, et ne peut avoir d'autre résultat que de propager la confusion et l'obscurité, dont il n'a pas cessé d'être enveloppé.

Tous ces agents pathogéniques, quelle que soit leur origine première sur laquelle nous sommes très loin d'être éclairés en ce qui concerne le plus grand nombre, et leur morphologie connue aujourd'hui pour quelques uns seule-

ment, se différenciraient nettement par une qualité fondamentale et absolument prédominante : les uns ont ce caractère qu'introduits dans un organisme apte à les recevoir, ils s'y reproduisent de façon à pouvoir passer ou être transportés dans une série indéfinie d'autres organismes sains de même disposition et y provoquer indéfiniment des troubles de même nature, ce sont des contages; les autres, au contraire, déterminent une maladie non transmissible et paraissent se détruire sous l'influence de l'affection qu'ils causent, ou tout au moins se fixer à l'individu atteint, sans pouvoir en être déplacés par un mécanisme quelconque; c'est à ceux là seuls que nous réserverons la dénomination générique de miasmes. Il est possible, il est probable même qu'avec les progrès de la science, le nombre de ces derniers diminuera progressivement. On constatera, peut être, que quelques une ne sont que des poisons, agissant proportionnellement à la quantité introduite dans l'économie ; et on découvrira, probablemenl ainsi, que d'autres sont des contages, dont l'évolution et le mode de reproduction avaient été méconnus; mais actuellement, nous le repétons, il n'est pas permis de les rayer du cadre étiologique des maladies.

Nous désignerons donc sous le nom de miasmes les agents nocifs de forme encore indéterminée qui, introduits dans un organisme prédisposé à être influencé par eux, y déterminent une maladie spécifique non transmissible, ou impriment à certaines maladies sporadiques des qualités particulières, les faisant aboutir le plus souvent à une terminaison funeste. Cette formule embrasse à la fois certaines émanations provenant du sol, des matières organiques en putréfaction et des animaux sains ou malades.

Tous ces agents diffèrent des virus, qu'avec raison on désigne aujourd'hui sous le nom de contages, non seulement par la qualité fondamentale que nous venons d'indiquer, mais en outre par un ensemble de propriétés qui obligeront sans doute toujours à en faire un groupe particulier.

Ainsi les contages exercent une action plus nette, uniforme et constante ; ils ne sont gênés ni aidés dans leurs effets par la température extérieure, les intempéries, la position géographique des localités, ou tout autre influence banale. Lorsqu'on les fait pénétrer dans un organisme apte à les recevoir, ils produisent toujours une maladie iden-

tique. La force de résistance des animaux, résultant d'une constitution parfaite, ne paraît même pas entraver d'une manière appréciable l'évolution du mal qu'ils déterminent ; celui-ci marche souvent même avec plus de rapidité chez les individus plus robustes et mieux doués pour résister à l'action des causes pathogéniques ordinaires. L'action des miasmes, au contraire, est modifiée par toutes ces conditions; l'élévation de la température du milieu ambiant la favorise, tandis que son abaissement l'atténue ou l'annihile totalement dans quelques cas. L'humidité et la sécheresse de l'atmosphère peuvent également l'exagérer ou l'amoindrir ; la faiblesse des sujets, l'existence de maladies accidentelles, la mauvaise alimentation, en un mot, ce qui porte atteinte aux forces nutritives de l'économie contribue parfois à cette action rendue plus efficiente. Il n'en est pas de même pour les contages dont l'activité n'est pas influencée par ces conditions. Pour ces différentes raisons, nous le répétons, il est actuellement impossible de confondre ceux-ci avec ceux-là.

Afin de mettre autant d'ordre et de clarté que nous pourrons dans l'examen rapide que nous allons faire des miasmes, nous les diviserons en : tellurique, animal, et nosocomial.

A. Miasme tellurique.

On peut donner aujourd'hui ce nom à l'agent, inconnu dans sa forme, dont l'introduction dans l'organisme de l'homme, et probablement aussi de quelques animaux, cause la fièvre intermittente simple ou pernicieuse. On l'a nommé encore miasme palustre, parce qu'il se dégage fréquemment des marais en partie desséchés par les chaleurs de l'été dans les climats tempérés. Dans cette circonstance particulière, on l'a confondu avec les gaz acide carbonique, oxyde de carbone, hydrogène carboné et autres, qui résultent de la décomposition des matières organiques végétales et animales, et dont l'ensemble a été désigné pendant un temps sous la dénomination vague d'effluves. Autrefois, on attribuait à ces gaz asphyxiants ou toxiques, quand ils existent en grande quantité dans une atmosphère confinée, la plus grande part de l'influence délétère des émanations marécageuses C'était là une erreur fondamentale. Il est prouvé aujourd'hui que les amas de matières putrides de toutes prove-

nance qui laissent exhaler, outre les gaz que nous venons de nommer, de l'acide sulhydrique et du sulfhydrate d'ammoniac, comme les clos d'équarrissage, les dépotoirs et les fosses d'aisance, s'ils causent souvent des empoisonnements éphémères, se jugeant par une diarrhrée abondante, ou si même ils peuvent être rapidement mortels, ne causent jamais l'infection fébrile ou impaludisme. Il est non moins bien établi, d'autre part, que les marais les plus fétides sont loin d'être les plus dangereux, et que souvent là où on ne perçoit aucune odeur méphitique, on peut puiser le germe de la fièvre pernicieuse. Les faits observés depuis un demi siècle, en France et à l'étranger, lors de la construction des chemins de fer et des canaux, du défoncement de certains terrains, de la mise en culture des étangs et du défrichement des terres vierges des pays chauds, ne laissent subsister aucun doute à cet égard. N'est-ce pas dans ces conditions qu'on a vu sévir les fièvres pernicieuses et rapidement mortelles pour les étrangers, moins meurtrières et prenant la forme intermittente chez les individus acclimatés? Et cependant, dans ces conditions, le sol remué plus ou moins profondémment n'exhale aucune odeur particulière. L'agent infectieux qui se répand alors dans le milieu ambiant est donc autre chose que les gaz odorants qui, en raison de leur puissante action sur l'un de nos sens, n'avaient pu passer inapercus et avaient, au contraire, les premiers, et même presque seuls, attiré d'abord l'attention. Il y a autre chose encore que le poison humatile de J. N. Perier, puisque la fièvre a souvent décimée les ouvriers terrassiers travaillant dans des tranchées ou des tunnels, creusés à vingt mètres de profondeur et plus, dans des masses argileuses formées depuis une nombre inconnu de siècles, et dans lesquelles n'existait pas la moindre trace d'humus. Cette autre chose, c'est précisément le ferment tellurique, dont nous ne connaissons actuellement ni l'anatomie ni la physiologie, mais dont l'effet est des plus évident.

Qu'est cet agent nocif?

Sûrement il n'est pas un simple poison minéral; car s'il n'était que cela, il produirait des effets plus ou moins grands sans doute, mais toujours peu durables; il tuerait ou serait éliminé comme tous les poisons minéraux; il ne sommeillerait pas dans l'économie, pour manifester son action, à certains moments donnés plus ou moins éloignés les uns

des autres et de celui où il a été absorbé. Tout prouve, au contraire, qu'il est organique et vivant. Il peut pénétrer chez des sujets forts et vigoureux sans produire tout d'abord aucun effet appréciable, et révéler son existence ensuite, quand les mêmes individus sont affaiblis par une cause quelconque. Combien de fois des hommes bien portants ayant traversé, *impunémcnt en apparence*, des pays à fièvre, n'ont-ils pas, à la suite de l'épuisement causé par le mal de mer, par de longs voyages, des travaux excessifs, et même des maladies chirurgicales, été atteints de la fièvre pernicieuse ou intermittente, sans s'être de nouveau exposés à l'infection paludique? Combien d'autres, après une première attaque du mal, n'ont-ils pas été repris des mois et des années plus tard dans les mêmes conditions? Dans la brillante conférence qu'il a faite à Alger sur l'impaludisme, M. le professeur Verneuil a cité un si grand nombre de faits de cet ordre que la démonstration de cette vérité a été aussi complète que possible. Il reste donc bien certain que l'agent febrifère est un microbe capable de séjourner dans l'organisme de l'homme, et de s'y cultiver plus ou moins vite, suivant le tempérament et le régime hygiénique des individus. Quant à ses germes, ils se déposent sans doute dans les marais et doivent se répandre aussi dans les eaux et l'atmosphère. Ils paraissent se conserver dans le sol pendant des milliers d'années, puisqu'on les met en liberté en fouillant à de grandes profondeurs des terres argileuses qui constituaient des fonds de marécages durant une autre période géologique.

Ils peuvent probablement envahir l'économie par toutes les voies naturelles avec l'air inspiré, les boissons et les aliments.

Toutefois, ces différents mécanismes d'infection, de même que la morphologie et la reproduction de ces éléments, restent entièrement à étudier. Mais il est permis d'espérer maintenant que, dans la voie où a été placée la science de l'étiologie palthologique par les travaux de l'illustre Français dont le nom est déjà immortel, on aura bientôt des éclaircissements sur ces deux points.

Nous avons examiné très sommairement cette question du miasme tellurique ; et cependant, on trouvera peut-être que nous lui avons donné encore trop de développement, parce qu'il semble qu'elle n'est pas d'ordre vétérinaire; mais

cette opinion, sans doute universellement acceptée jusqu'à ce jour, ne sera-t-elle pas bientôt rejetée ?

Est-il certain que tous nos animaux domestiques sont réfractaires à l'affection paludique ?

A notre avis cette certitude est loin d'être parfaite. Il est possible, il nous paraît même extrêmement probable que plusieurs des espèces exploitées pour nos besoins sont aptes à contracter la fièvre palustre dans quelques cas, et sous une forme peut-être un peu dissemblable de celle de l'homme.

Oserait-on affirmer qu'on n'a jamais pris pour du charbon véritable, alors qu'on ne connaissait de cette maladie, que les lésions macroscopiques, quelques exemples d'impaludisme ? Le gonflement de la rate, qui était considéré comme le caractère pathognomonique de la première maladie se rencontre aussi dans la seconde. Les succès obtenues par M. Caussé en premier lieu, et plus tard par M. Sabattier et M. Vialas, en administrant le sulfate de quinine à des animaux supposés charbonneux, n'autorisent-ils pas à penser que ces praticiens avaient réellement affaire à la dernière de ces infections ; puisque depuis lors, le même agent thérapeutique s'est montré impuissant a combattre la fièvre charbonneuse vraie de la Beauce et de la Brie ?

Nous avons pour justifier cette hypothèse, le très intéressant travail de M. Delamotte sur l'infection paludique des bêtes bovines de la Mitidja, qui a apporté sur ce sujet un premier document positif. Il n'était donc pas permis, dans un ouvrage comme celui-ci, de passer simplement la question sous silence, car personne actuellement, n'est autorisé à dire qu'elle ne doit pas occuper une place dans notre nosographie.

Nous devions donc tout au moins attirer l'attention sur elle, afin de provoquer l'accomplissement de recherches nouvelles destinées à l'élucider. (Voir Paludisme.)

B. Miasme animal. — On a donné le nom de miasme humain ou *malaria urbana* à l'agent nocif, inconnu dans sa nature, qui infecte les atmosphères confinées dans lesquelles ont séjourné un grand nombre d'hommes. Par analogie, nous nommons miasme animal, celui qui est exhalé par les animaux dans les mêmes conditions. Dans l'un et l'autre cas, il naît parfois sur les individus agglomérés dans

le milieu infecté des maladies viscérales à marche insidieuse et à terminaison souvent funeste, dont le développement ne peut-être expliqué par la seule influence des gaz acide carbonique, composés ammoniacaux et autres qui souillent l'air. Il y a évidemment quelque chose de plus que ces composés et ce quelque chose, qui reste à déterminer, doit-être, comme les contages et le miasme tellurique, un organisme particulier. Mais quel est-il? Est-il produit par les animaux mêmes? Existe-t-il au contraire en permanence dans l'atmosphère avec une quantité innombrable d'autres germes, et acquiert-il une activité spéciale en se cultivant dans un milieu confiné dont l'air est chimiquement altéré? Autant de problêmes dont la solution reste à trouver. Espérons que la doctrine pastorienne fournira un jour ou l'autre les moyens de les résoudre. En attendant, il est plus sage de montrer la lacune existant dans la science sur ce point, que de chercher à la masquer par des à peu près et des considérations vagues.

C. Miasme nosocomial. Nous en dirons autant à l'occasion de l'agent répandu dans les milieux limités, occupés par les animaux malades. On sait que ceux-ci étant renfermés, en certain nombre, dans un local donné, exercent les uns sur les autres une action nuisible; et de plus que les sujets sains, vivant avec eux, finissent par être infectés; mais c'est là, en réalité, tout ce que l'on sait actuellement. Aussi, nous bornerons-nous à demander que des recherches exécutées suivant les méthodes nouvelles soient entreprises à cet égard.

Quant à certains autres ferments, tels que ceux de la fièvre typhoïde du cheval et de la gangrène traumatique, classés encore parmi les miasmes, dans les ouvrages de médecine humaine les plus récents, nous les rangeons au nombre des contages, par cette raison que les maladies qu'ils causent sont manifestement contagieuses.

Nous y ajouterons même celui qui détermine la pneumomie d'écurie, car nous avons vu d'une façon indéniable cette affetion se communiquer. Pour les besoins du service un malade ayant passé de l'écurie 2 dans l'écurie 3 de notre hôpital, trois animaux sains, placés à côté de lui, et un quatrième mis ensuite dans sa stalle, ont successivement été contaminés.

L'étude générale de ces agents spécifiques ayant été faite

à l'article maladie contagieuse, et l'étude spéciale de chacun ayant sa place marquée dans le chapitre réservé à l'état pathologique qui lui est propre, nous n'en parlerons pas davantage. L. Trasbot.

MOELLE ÉPINIÈRE.— Anatomie.— La moelle est cette portion du névraxe qui est logée dans le canal rachidien et donne naissance aux nerfs du tronc et des membres. Son extrémité antérieure, mal délimitée à l'extérieur, se continue avec le collet du bulbe. Il existe à ce niveau sur l'axe cérébro-spinal une zone intermédiaire où s'opère insensiblement le passage de la moelle au bulbe et qui répond à la décussation des cordons postérieurs.

L'extrémité postérieure de la moelle terminée en pointe mousse s'arrête, chez le cheval et le bœuf, au niveau de l'origine du canal sacré et, chez le chien, au niveau de la 5e vertèbre lombaire. Au delà de ces points le névraxe se poursuit cependant sous la forme d'un cordon très grêle qui forme, avec le prolongement postérieur de la pie-mère, le ligament coccygien. Avant d'étudier la moelle il importe de connaître les enveloppes qui la protègent et assurent sa fixité dans le canal rachidien.

Enveloppes de la moelle. — Considérés dans leur totalité les centres nerveux sont protégés par trois enveloppes superposées que l'on désigne sous le nom générique de *méninges :* la méninge externe ou *dure-mère*, la méninge moyenne ou *arachnoïde*, la méninge interne ou *pie-mère.*

Chacune d'elles, s'étendant à la fois sur l'encéphale et sur la moelle, présente une portion cranienne et une portion rachidienne.

Dure-mère rachidienne. — Elle commence au niveau du trou occipital à la limite du bulbe et de la moelle et se termine, en arrière, par une pointe effilée qui occupe la gouttière représentant dans la région coccygienne les traces du canal rachidien.

Elle a la forme d'une gaîne cylindrique dont le diamètre, toujours inférieur à celui du canal rachidien et supérieur à celui de la moelle, est subordonné aux variations de volume du canal qu'elle occupe. La face externe de la dure-mère est séparée, en haut, des parois du canal rachidien par une

couche d'un tissu adipeux mou et diffluent; en bas elle touche au ligament vertébral commun supérieur, auquel elle adhère même faiblement, à l'aide de quelques tractus fibreux. En dehors du ligament vertébral, la dure-mère se met en rapport avec les sinus rachidiens. Sur ses faces latérales elle fournit aux nerfs spinaux des gaînes fibreuse-qui les revêtent jusqu'à leur sortie des trous de conjugaisons

La face interne présente un aspect poli dû au feuillet pariétal de l'arachnoïde qui, réduit à son épithélium, y adhère très intimement. Elle reçoit sur les côtés et au milieu de l'intervalle qui sépare les racines, l'insertion du ligament dentelé qui vient de la pie-mère. Elle est aussi rattachée à cette membrane par les filaments très grêles qui traversent l'arachnoïde et s'entourent d'une gaîne formée par un repli du feuillet viscéral de cette dernière.

Au niveau de chaque paire nerveuse, la dure-mère présente deux orifices séparés par un faible intervalle et livrant passage, l'un aux racines antérieures, l'autre aux racines postérieures.

Structure. — La dure-mère, comme toutes les membranes fibreuses, est formée de faisceaux connectifs groupés en faisceaux fibreux. Ces derniers, pour la plupart longitudinaux, sont entremêlés de fibres élastiques.

Les vaisseaux sanguins de la dure-mère rachidienne sont peu abondants. Ils viennent des artères vertébrales intercostales, lombaires et sacrées. Les vaisseaux lymphatiques paraissent faire complétement défaut.

Quant aux nerfs, bien qu'on n'ait pas pu les mettre en évidence par les procédés de l'anatomie, on peut cependant en affirmer l'existence puisque la dure-mère offre une sensibilité assez vive aux excitations expérimentales.

Arachnoïde rachidienne. — L'arachnoïde, deuxième enveloppe des centres nerveux, est une membrane très mince et très délicate affectant la disposition des séreuses et présentant, par conséquent, un feuillet pariétal et un feuillet viscéral.

Elle offre néanmoins ce trait particulier qui l'éloigne des séreuses, que le feuillet viscéral n'adhère pas à la surface des centres nerveux, mais qu'il en est séparé par une espace variable où s'accumule un liquide séreux, le liquide céphalo-rachidien.

Structure. — L'arachnoïde, formée de faisceaux connectifs et de fibres élastiques, est entièrement dépourvue de vaisseaux et de nerfs. Sa face interne est tapissée pour un épithélium simple et pavimenteux.

Forme, disposition. — Examinée dans sa portion rachidienne, elle offre à considérer le feuillet pariétal et le feuillet viscéral. Le feuillet pariétal, réduit à son endothélium, adhère entièrement à la face interne de la dure-mère. Le feuillet viscéral est très éloigné de la pie-mère au point de s'appliquer contre la dure-mère dont elle a la forme et la capacité. Elle forme donc une gaîne qui, à son extrémité antérieure, se continue avec le feuillet pariétal de l'arachnoïde cranienne et se réfléchit au fond du canal rachidien pour se continuer avec son feuillet pariétal. Sa face externe est séparée de la pie-mère par le liquide céphalo-rachidien. Sa face interne est en rapport avec la face correspondante du feuillet pariétal. Les deux feuillets de l'arachnoïde sont traversés par les racines des nerfs et par les tractus fibreux jetés entre la dure-mère et la pie-mère. Ils se réfléchissent tous les deux à la surface des racines et des filaments fibreux auxquels ils forment des gaînes.

Du liquide céphalo-rachidien. — Ce liquide a été considéré pendant longtemps comme secrété par l'arachnoïde, mais l'absence des vaisseaux dans cette membrane prouve bien qu'elle est étrangère à la sécrétion du liquide céphalo-rachidien et il est légitime de penser que cette sécrétion a pour organe la pie-mère, membrane très vasculaire, comme nous le verrons.

Quoiqu'il en soit, le liquide céphalo-rachidien a les propriétés générales des sérosités. Il ne se coagule pas spontanément, mais il se coagule par la chaleur. Il contient d'ailleurs de faibles quantités d'albumine et tient en dissolution les sels du sang.

Le liquide céphalo-rachidien est contenu entre la pie-mère et le feuillet viscéral de l'arachnoïde dans les espaces sous-arachnoïdiens qui, du côté de l'encéphale, prennent en quelques points une certaine importance et méritent le nom de confluents. Pour la moelle, il n'existe qu'un confluent unique mais étendu à toute la longueur de l'organe et subissant des variations de volume en rapport avec

celles du canal vertébral. Aussi, le liquide céphalo-rachidien est-il particulièrement abondant au niveau du renflement lombaire et du renflement cervical.

Le liquide céphalo-rachidien protège les centres nerveux par une action toute mécanique. Il joue à leur égard le rôle des eaux de l'amnios à l'égard du fœtus ; de plus, comme l'a montré Claude Bernard, il est soumis à des mouvements d'oscillation dus aux changements de volume des sinus de la dure-mère et maintient autour des centres une égalité de pression qui neutralise les effets de la systole cardiaque et les variations de pression dues aux mouvements respiratoires.

De la pie-mère rachidienne. — La pie-mère, enveloppe immédiate des centres nerveux, forme une membrane fibro-vasculaire qui s'applique étroitement à leur surface et pénètre dans tous les sillons ou scissures qui les parcourent.

Elle est constituée par des faisceaux connectifs et des fibres élastiques qui en forment la trame et par un réseau sanguin qui est la source des vaisseaux du névraxe. Ces deux sortes d'éléments ne sont pas également distribués dans les deux portions de la pie-mère. Les vaisseaux prédominent dans la pie-mère cranienne sur les éléments fibreux qui dans la pie-mère rachidienne sont assez abondants pour donner à cette membrane l'aspect nacré des membranes fibreuses.

Dans tous les cas, les vaisseaux forment l'élément le plus important. Les plus volumineux sont en relief à sa surface ; les branches de distribution aboutissent à un réseau dans lequel s'épuise en grande partie la pression artérielle et qui préserve ainsi les centres nerveux des funestes effets qui résulteraient d'une irruption trop subite et trop violente du liquide sanguin. La pie-mère a donc à l'égard de la nutrition du névraxe un double rôle à remplir : elle est, comme le dit M. Sappey, la membrane nourricière des centres nerveux et par la distribution des vaisseaux à sa surface elle opère comme une sorte de tamisage du sang en le réduisant en courants capillaires.

Examinée dans sa section rachidienne la pie-mère constitue un étui fibreux étroitement appliqué à la surface de la moëlle et baignée à sa face externe par le liquide céphalo-rachidien, elle abandonne par ses deux faces un grand nombre de prolongements. Parmi les prolongements ex-

ternes il faut distinguer les prolongements filamenteux, les prolongements qui accompagnent les nerfs, *le ligament dentelé* et le *le ligament coccygien*

Les premiers, distribués en avant et en arrière et particulièrement nombreux sur le plan médian, sont très grêles et ne peuvent être aperçus que quand on les fait flotter dans l'eau. Ils traversent les deux feuillets de l'arachnoïde pour s'attacher sur la dure-mère. Les prolongements qui accompagnent les nerfs se poursuivent dans toute l'étendue de ces organes et leur forment l'enveloppe conjonctive désignée sous le nom de névrilemme.

Le *ligament dentelé* est un repli de la pie-mère qui se produit de chaque côté sur les faces latérales de la moelle. Son bord interne adhère à la pie-mère. Son bord externe est découpé en festons dont les sommets s'attachent sur la dure-mère dans l'intervalle qui sépare les racines nerveuse.

Le *ligament coccygien* encore appelé *filum terminale* prend naissance à l'extrémité de la moëlle. Il constitue un cordon très grêle perdu au milieu des nerfs de la queue de cheval et qui se poursuit, en se réduisant de plus en plus, jusqu'au fond du cul de sac constitué par la dure-mère.

Le ligament coccygien n'est pas d'ailleurs, comme nous l'avons vu, un simple prolongement de la pie-mère. On trouve sous la membrane qui en forme la partie essentielle un cordon nerveux formé par le prolongement du canal central de la moelle avec ses parois.

Parmi les prolongements internes, les uns émanent de tous les joints de la surface de la pie-mère, les autres s'enfoncent dans les sillons médians. Les premiers pénètrent dans le tissu de la moelle en convergeant vers la substance grise et par leurs anastomoses forment des gaînes longitudinales pour les faisceaux de la substance blanche.

Des deux prolongements médians l'antérieur est formé par un repli qui s'enfonce dans le sillon antérieur, le postérieur est réduit à un seul feuillet très mince qui occupe toute l'étendue du sillon postérieur.

Les prolongements médians soutiennent, tous les deux, des vaisseaux et particulièrement les artères étudiées par M. Duret sous le nom d'artères médianes.

Poids. — Le poids de la moelle a été evalué de la manière suivante pour des animaux de taille moyenne par MM. Chau-

veau et Arloing: cheval 300 gr.; âne 150 gr.; bœuf 220 gr.; mouton et chèvre 50 gr.; porc 70 gr.; chien 35 gr.; chat 8 gr.; lapin 5 gr.

Forme. — La moelle a la forme d'un cordon cylindrique, aplati de dessus en dessous de telle façon que les sections transversales figurent des ellipses régulières dont le grand axe est transversal.

Volume. — Le volume du cordon médullaire doit être envisagé d'abord relativement à celui du canal rachidien auquel il est de beaucoup inférieur. La moelle épinière est, en effet, séparée des parois vertébrales par un espace annulaire considérable, occupé par le liquide céphalo-rachidien et par les méninges. Cet espace est à son tour divisé en deux espaces concentriques par la dure-mère, en dehors de laquelle se trouvent les plexus veineux qui rampent sur le plancher du canal rachidien, et une couche de tissu adipeux très délicat.

Le volume de la moelle subit d'ailleurs dans ses différentes parties des variations importantes, subordonnées à l'étendue de son action physiologique. Elle offre un diamètre à peu près uniforme dans la région cervicale, mais elle commence à augmenter de volume à partir de la sixiène vertèbre cervicale pour produire le renflement ou *bulbe brachial* qui s'étend jusqu'à la deuxième vertèbre dorsale. Elle diminue à partir de ce point jusqu'à la dixième vertèbre dorsale environ où elle descend à son minimum de volume. Elle s'accroît de nouveau dans une zone qui répond aux deuxième, troisième et quatrième vertèbres lombaires, pour constituer le renflement ou *bulbe crural* au delà duquel elle diminue assez brusquement pour se terminer en pointe à la limite que nous avons déjà indiquée.

Conformation extérieure de la moelle. — Quand on a ouvert le canal rachidien et qu'après avoir divisé la duremère et l'arachnoïde on en écarte soigneusement les lambeaux, la moelle se présente recouverte de son enveloppe immédiate, la pie-mère, dont on ne peut la dépouiller à l'état frais sans altérer sa substance. On étudie plus fructueusement la moelle après l'action prolongée et méthodique de l'acide chromique qui permet d'enlever facilement la pie-mère.

Recouverte de cette membrane, la surface de la moelle offre à examiner : une face inférieure (antérieure chez l'homme), une face supérieure (postérieure chez l'homme) et deux faces latérales.

La face antérieure convexe d'un côté à l'autre présente une bandelette médiane fibreuse qui fait partie de la pie-mère et de chaque côté de laquelle se détachent les racines antérieures des nerfs rachidiens. La face postérieure également convexe offre de chaque côté du plan médian les séries linéaires des racines postérieures des nerfs spinaux mais plus nombreuses et plus volumineuses que les antérieures. Les faces latérales ont une courbure plus brève que celle des deux autres, elles reçoivent le bord adhérent du *ligament dentelé*.

Traitée par l'acide chromique et dépouillée de son enveloppe et des racines des nerfs, la moelle épinière présente une surface parcourue par des sillons longitudinaux qui sont au nombre de quatre.

Le *sillon médian antérieur* extrêmement net s'étend profondément dans la moelle sous la forme d'une fente verticale. Il est occupé par un prolongement médian de la pie-mère. Lorsque sur une moelle fraîche on écarte les lèvres de ce sillon, on aperçoit à sa partie profonde une lame blanche passant d'une moitié à l'autre de la moelle et que nous retrouverons dans l'étude de la conformation intérieure sous le nom de *commissure blanche*.

Le *sillon médian postérieur* également très profond est beaucoup plus étroit que le précédent, ses parois verticales sont très rapprochées l'une de l'autre au point qu'elles n'admettent dans leurs intervalles qu'une cloison très mince provenant de la pie-mère.

L'existence du sillon médian postérieur a été contestée par certains anatomistes. Bien que cette existence ne puisse être mise en doute, il est bon de remarquer que sur des coupes transversales de moelle de cheval, le prolongement interne de la pie-mère qui en indique la situation et le trajet se trouve assez souvent interrompu et qu'au niveau de ces interruptions, il n'existe pas d'intervalles sensibles entre les deux moitiés de la moelle dont la substance paraît parfaitement continue.

Le sillon médian postérieur peu distinct est donc fréquemment interrompu par la fusion de ses parois très rap-

prochées. Quoi qu'il en soit, il gagne les parties centrales de la moelle et s'arrête sur une lame grise que nous étudierons bientôt sous le nom de commissure grise.

Les *sillons collatéraux* répondent à l'émission des racines des nerfs et restent très superficiels ; les sillons *collatéraux postérieurs* nettement dessinés par une succession linéaire de petites fossettes répondant aux filets radiculaires se continuent sur les faces latérales du bulbe et deviennent, à ce niveau, le point de départ des racines des nerfs mixtes.

Les sillons *collatéraux antérieurs* n'ont qu'une existence virtuelle ; leur direction serait indiquée par la série des racines antérieures.

On retrouve assez facilement, chez le cheval et surtout chez le chien, dans la région cervicale de la moelle, deux sillons *collatéraux intermédiaires* qui se poursuivent sur le bulbe et s'arrêtent un peu en avant du bec du *calamus scriptorius*. Ils sont situés à deux millimètres du plan médian.

Conformation intérieure de la moelle épinière. — Pour étudier la conformation intérieure de la moelle, il suffit d'examiner des coupes transversales pratiquées, à diverses hauteurs, sur l'axe médullaire convenablement durci et coloré.

On constate sur ces coupes que les sillons médians tendent à diviser la moelle en deux moitiés symétriques réunies l'une à l'autre par une bande nerveuse composée de deux lames superposées. La lame antérieure formée de substance blanche constitue la *commissure blanche*. Dans sa partie moyenne, elle forme la limite exacte du sillon médian antérieur. La lame postérieure formée de substance grise constitue la *commissure grise ;* elle est creusée, dans sa partie moyenne, d'un canal, *le canal central de la moelle*. Celui-ci, assez régulièrement circulaire chez le chien, elliptique chez le cheval, mesure dans la première espèce 0 ^{m} 15 de diamètre en moyenne. Dans le cheval, son grand axe atteint 0^{m} 55 et l'axe vertical 0^{m} 25 seulement.

La commissure grise se projette de chaque côté dans les deux moitiés de la moelle et se met en continuité avec deux noyaux de substance grise affectant la forme d'un arc à convexité interne, en sorte que la substance grise de la moelle, constituée par la réunion de ses deux parties latérales

et de la commissure, figure grossièrement un H. Les deux moitiés latérales de la substance grise offrent chacune deux extrémités. L'extrémité antérieure courte et grosse s'arrête toujours à une distance notable de la surface de la moelle en regard du sillon collatéral antérieur. On lui donne le nom de *corne antérieure*. L'extrémité postérieure ou *corne postérieure*, grêle et plus longue que la précédente, se prolonge plus loin vers la surface de la moelle en regard du sillon collatéral postérieur.

Sauf quelques particularités que nous aurons à examiner, l'image offerte sur les coupes par la substance grise est sensiblement la même à tous les niveaux, en sorte que, si nous l'envisageons dans sa continuité le long de la moelle, elle forme une colonne profondément creusée par quatre gouttières : une gouttière antérieure et une gouttière postérieure répondant à la commissure grise et deux gouttières latérales répondant à la concavité des parties latérales.

C'est autour de cet axe gris de la moelle que se développe la substance blanche dont les différentes parties s'enfoncent dans les gouttières de la colonne grise centrale. Sur les coupes, cette substance blanche est imparfaitement découpée en segments par les sillons médians et les prolongements ou cornes de la substance grise. Envisagés dans leur continuité, ils forment autant de cordons dont la limite à la surface de la moelle est précisément indiquée par les divers sillons qui la parcourent. On distingue ainsi dans chaque moitié : 1° *Un cordon postérieur* limité par le sillon médian et le sillon collatéral postérieur. Sa surface de section figure un triangle dont le sommet répond à la commissure grise et dont la base se confond avec la périphérie de la moelle comprise entre les deux sillons sus-nommés ; ses côtés latéraux sont constitués, l'interne par le sillon médian, l'externe par la corne postérieure.

2° Le *cordon latéral* compris entre les deux cornes de la substance grise. Il est délimité extérieurement par les deux sillons collatéraux.

3° Le *cordon antérieur* compris entre le sillon médian antérieur et la corne correspondante. Il a pour limites extérieures le sillon médian et le sillon collatéral antérieur.

La distinction des deux derniers cordons paraît aujourd'hui artificielle et se soutient mal devant les faits de phy-

siologie. Aussi a-t-on l'habitude de les confondre dans la même formation désignée sous le nom de cordon antéro-latéral.

Indépendamment de ces cordons, il est bon de distinguer aussi dans l'épaisseur même du cordon postérieur un faisceau blanc qui intéresse l'histoire du bulbe rachidien. Il est délimité par le sillon médian et le sillon collatéral intermédiaire. On le désigne sous le nom de *cordon médian postérieur ou cordon grêle* ou encore *cordon de Goll.* Nous avons déjà vu que le sillon qui le délimite en dehors n'est distinct que dans la région cervicale; il en est de même, cela va de soi, pour le cordon de Goll lui-même qu'il est impossible de poursuivre dans la région dorsale.

Ajoutons enfin, pour être complet, sur ce point que les anthropotomistes distinguent aussi sur la partie interne du cordon antérieur un faisceau supplémentaire conu sous le nom de cordon de Turck. Il est absolument impossible de reconnaître ce faisceau chez les animaux domestiques à propos desquels ces distinctions n'auront d'ailleurs pas un grand intérêt tant qu'on n'aura pas déterminé chez eux l'existence de lésions systématiques.

Du développement relatif de la substance blanche et de la substance grise dans les différentes parties de la moelle. — De l'étude qui précède, il résulte que la moelle est constituée par un axe central de substance grise entouré d'une couche corticale de substance blanche. Mais ces deux substances se développent dans l'axe médullaire dans des proportions très variables aux différentes hauteurs et il ne faudrait pas croire qu'aux variations du volume extérieur de la moelle répondent des variations égales et parallèles dans les deux parties constituantes de cette portion des centres nerveux. Pour résumer en quelques mots les changements intérieurs qui amènent les modifications du volume de la moelle, on peut dire : 1° que le volume de la substance blanche va croissant d'arrière en avant; 2° que le volume de la substance grise se modifie dans le même sens que celui de la mœlle. Il est facile de se rendre compte de ce double fait. En ce qui touche l'accroissement progressif de la substance blanche, il suffit de considérer qu'abstraction faite des fibres commissurales propres à la moelle, celle-ci s'enrichit progressivement des fibres radiculaires sensitives et motrices au fur

et à mesure qu'elle se porte en avant. Inversement on pourrait dire qu'à mesure qu'elle gagne des parties plus éloignées de l'extrémité antérieure, elle s'épuise progressivement par l'émission des fibres sensitives et motrices radiculaires. C'est au point que si on pouvait supprimer la substance grise et réunir en un seul faisceau toutes les fibres et la substance blanche, ce faisceau aurait, selon la remarque de M. Sappey, non la forme d'un cylindre, mais celle d'un cône.

Quant aux variations de volume de la substance grise, elles sont subordonnées à l'étendue de l'innervation de la moelle à ses différentes hauteurs. C'est ainsi qu'on voit l'axe spinal acquérir un très grand volume au niveau du renflement brachial et un plus grand volume encore au niveau du renflement lombaire. C'est que, dans ces régions, la moelle tient sous sa dépendance la motricité des masses musculaires des membres et la sensibilité de la surface cutanée qui les recouvre. Dans la région dorsale, au contraire, où la surface sensible et les masses musculaires sont singulièrement réduites, la substance grise subit une réduction proportionnelle et descend à son minimum de développement.

En un mot, le volume de la substance blanche en un point déterminé est commandé par la distance de ce point aux extrémités de la moelle tandis que le volume de la substance grise est commandé par l'étendue de ses relations avec la périphérie.

Ces faits trouvent leur traduction fidèle sur les coupes faites à des hauteurs très différentes de la moelle. Nous n'insisterons pas sur les aspects offerts par ces coupes et qu'il est facile de pressentir après les explications qui précèdent. Nous nous contenterons d'emprunter à M. Sappey des chiffres exprimant les relations quantitatives des deux substances constituantes de la moelle pour les niveaux remarquables. « Au niveau du renflement lombaire, la substance grise est à la substance blanche :: 3 : 2; dans la région dorsale, la première est à la seconde :: 1 : 5; dans la région cervicale :: 1 : 3; et au-dessous du bulbe :: 1 : 4.

Structure de la moelle. — Nous avons à étudier dans ce chapitre la substance grise et la substance blanche.

La première se compose de cellules et de fibres nerveuses soutenues par une gangue conjonctive spéciale connue sous le nom de *névroglie*. Celle-ci paraît formée d'une subs-

tance grenue vaguement et finement fibrillaire pourvue d'un grand nombre de petites cellules sphériques que M. Robin a particulièrement fait connaître sous le nom de *myelocytes*. La névroglie uniformément répandue dans la substance grise devient surtout évidente en deux points : 1° autour du canal central dont elle forme la paroi externe sous le nom d'épendyme. Celui-ci est tapissé en dedans par une couche de cellules cylindriques et vibratiles ; 2° au niveau des cornes postérieures sur l'extrémité desquelles elle se développe à la manière d'une calotte en forme de V et constitue la *substance gelatineuse de Rolando*.

Les cellules nerveuses de la moelle sont en partie disséminées sans ordre dans la substance grise, en partie régulièrement ordonnées en groupes constants qui forment par leur continuité dans la longueur de la moelle des colonnes cellulaires. La corne antérieure présente trois groupes de ce genre : un groupe antérieur, un groupe externe et un groupe interne qui sont surtout bien dessinés au niveau des renflements de la moelle. Dans toute l'étendue de la région dorsale, depuis le tiers postérieur du renflement cervical jusqu'au 1/3 antérieur du renflement crural, on distingue un quatrième groupe situé au côté interne de la base de la corne postérieure. C'est la colonne vésiculaire de Clarke ou le noyau de Stilling.

Quelle que soit leur distribution les cellules de la moelle ont des caractères communs qu'on retrouve d'ailleurs dans les autres parties des centres nerveux. Elles sont constituées par une substance protéique très granuleuse et dans laquelle s'accumulent parfois des granulations pigmentaires jaunâtres. Au centre, se trouve un noyau sphériqne pourvu d'un ou plusieurs nucléoles. Le corps de la cellule émet un nombre variable de prolongements à structure fibrillaire et qui, sous le nom de prolongements protoplasmiques, se ramifient et s'anastomosent probablement avec les prolongements émis par les cellules voisines de manière à former un réticulum nerveux. Deiters a décrit en outre un prolongement particulier unique pour chaque cellule qui serait caractérisé par l'uniformité de son diamètre et sa continuité avec un cylindre axe. Le prolongement de Deiters serait donc l'origine d'une fibre nerveuse. Quoi qu'il en soit de cette disposition, il est peu vraisemblable qu'elle constitue la seule source des fibres nerveuses qui doivent aussi pro-

céder du reticulum formé par les prolongements protoplasmiques.

Les cellules nerveuses ont d'ailleurs des caractères qui varient avec leur distribution. Les plus volumineuses sont celles des cornes antérieures; leur diamètre varie de 60 à 140 μ. Ces éléments se font en outre remarquer par le grand nombre et la netteté de leurs prolongements. Celles de la colonne de Clarke n'atteignent que 68 μ; les plus petites sont disséminées dans la tête de la corne postérieure où elles n'atteignent que 18 à 20 μ. On en trouve enfin un très petit nombre dans la substance gélatineuse de Rolando dont le diamètre est encore plus faible, au point que quelques anatomistes hésitent à les reconnaîtrecomme des éléments nerveux.

Les fibres de la substance grise sont très nombreuses, dépourvues de myéline, extrêmement déliées et disposées de manière à dessiner un réseau très délicat qui a vraisemblablement des relations intimes avec le réticulum constitué par les prolongements cellulaires. Dans la commissure grise elles forment deux faisceaux situés en avant et en arrière du canal central et établissent des communications entre les deux moitiés latérales de la substance grise. Outre ces fibres amyéliniques, on distingue un faisceau longitudinal très grêle de fibres à myéline situé dans la partie moyenne de la corne postérieure.

La substance blanche est composée, comme les nerfs, de fibres nerveuses à myéline, mais dépourvues de gaîne de Schwann. L'immense majorité de ces fibres obéit à la direction longitudinale. Quelques-unes sont obliques comme celles des racines des nerfs ou transversales comme celles de la commissure blanche. Leur diamètre varie avec leur situation; les plus volumineuses occupent la périphérie de la moelle, les plus fines touchent à la substance grise et particulièrement à la concavité formée par les deux cornes, ou forment le cordon cunéiforme de Goll.

La substance blanche de la moelle est soutenue par un stroma conjonctif qui procède de la pie-mère. Sur les coupes obtenues à l'aide des procédés classiques et par conséquent colorées au carmin, on voit partir de la face interne de la pie-mère des cloisons délicates colorées en rouge et qui convergent comme des rayons vers la substance grise. Les cloisons principales émettent des cloisons secondaires

obliques qui, à leur tour, laissent échapper des cloisons tertiaires anastomosées. Il résulte de ces ramifications et de ces anastomoses un véritable réseau conjonctif dont les mailles contiennent les faisceaux et les fascicules de la substance blanche. Par la dissociation exercée sur ces cloisons, on reconnaît qu'elles sont composées de faisceaux connectifs très déliés, de fibres élastiques à simple contour et de cellules munies de prolongements, connus sous le nom de cellules araignées. Il est vrai que, dans une étude récente, M. Ranvier a fait voir que ces prolongements ne sont autre chose que des faisceaux connectifs très délicats qui, grâce à leur adhésion intime aux cellules, paraissent en être des prolongements. A ces éléments s'ajoute une substance amorphe et grenue qui s'interpose aux fibres nerveuses, les sépare les unes des autres et les réunit à la façon d'un ciment.

Des connexions probables des éléments de la moelle. — Nous venons d'étudier la nature et la distribution relatives des divers éléments de la moelle; il nous reste à résoudre une question plus importante, mais aussi plus obscure. Quelles sont les relations des éléments de la moelle? Quelles sont les relations des cellules entre elles et avec les fibres nerveuses? Sur ce point, nous ne possédons que des données bien imparfaites et provisoirement insuffisantes pour établir la formule dernière de la texture de la moelle, et les conclusions auxquelles on a l'habitude de s'arrêter sont, il faut bien l'avouer, inspirées plutôt par les données de la physiologie que par des observations anatomiques indiscutables.

Relations des cellules entre elles. — Sauf les observations d'Owjanniskow sur la moelle de la lamproie, on n'a jamais pu surprendre ces relations; elles doivent cependant exister et tout porte à croire que les cellules sont unies entre elles par leurs prolongements, de manière à former dans la substance grise un vaste plexus parfaitement continu.

Relations des cordons de la substance blanche avec la substance grise. — 1° *Cordons antéro-latéraux.* — L'anatomie pathologique démontre que les dégénérescences secondaires

consécutives aux lésions des corps striés n'atteignent qu'un très petit nombre de fibres des cordons antéro-latéraux. Ce sont les seules qui occupent toute la longueur de ces faisceaux et atteignent directement l'encéphale. Les autres sont jetées d'un point à l'autre de la substance grise et forment autant de fibres commissurales. Par leurs extrémités, elles se jettent vraisemblablement dans le plexus formé par les prolongements cellulaires et les fibres de la substance grise. Il s'établit, d'autre part, entre les cornes antérieures d'un côté et les cordons antérieurs du côté opposé des relations très évidentes. On voit, en effet, facilement sur les coupes transversales des fibres nerveuses abandonner la face interne de la corne antérieure, s'infléchir en dedans, se placer dans la commissure blanche et se jeter dans le cordon antérieur du côté opposé.

2° *Cordons postérieurs* — Ils sont à la fois constitués et par la portion ascendante des fibres radiculaires et par des fibres commissurales disposées comme celles des cordons antéro-latéraux.

Relations des racines des nerfs avec la substance grise. — 1° *Racines antérieures.* — Les racines antérieures traversent la substance blanche entre le cordon latéral et le cordon antérieur et gagnent la corne correspondante en formant de petits faisceaux secondaires. Parvenues au contact de la substance grise, elles s'étalent en forme de pinceaux et pénètrent dans la corne antérieure en formant des groupes distincts. Les unes se termineraient sur les cellules ganglionnaires à l'aide des prolongements de Deiters[1]. Une partie des fibres radiculaires traverserait les cornes pour aller se jeter dans la partie antérieure des cordons latéraux. Enfin, les autres se dirigeraient vers la corne postérieure sans qu'on puisse saisir leur mode de terminaison.

2° *Racines postérieures.* — Elles traversent la substance

[1] Cette continuité directe des fibres radiculaires avec les cellules motrices me paraît cependant très problématique. Dès leur pénétration dans les cornes antérieures, les racines forment des pinceaux divergents dont les fibres très déliées affectent des directions variées sans aucune concordance avec celles des prolongements cellulaires. Les images offertes à ce niveau par les éléments de la moelle suggèrent plutôt la pensée que les fibres radiculaires du groupe que nous étudions se jettent dans le réticulum nerveux formé par les prolongements anastomosés des cellules motrices.

gélatineuse de Rolando sans s'y arrêter et se terminent de diverses manières. Les unes, postérieures et externes, atteignent la corne postérieure, la traversent jusqu'à la base et s'infléchissent pour suivre un trajet ascendant, après quoi elles s'infléchissent de nouveau pour se jeter dans la substance grise sans qu'on puisse saisir leur véritable terminaison. Les fibres internes suivent un trajet ascendant dans l'épaisseur du cordon postérieur, à la formation duquel elles participent ainsi dans une large mesure, puis se réfléchissent pour se placer dans un plan transversal et gagner la base de la corne postérieure. Parvenues dans la substance grise, elles se dirigent, d'après Kœlliker, vers les cornes antérieures en suivant un trajet spiral.

Des vaisseaux de la moelle. — Les vaisseaux de la moelle proviennent des artères spinales. La principale, *l'artère spinale médiane*, occupe la face inférieure de la moelle en dehors de la pie-mère, en avant du sillon médian antérieur. Elle se constitue sous la face inférieure du bulbe par l'anastomose des deux branches postérieures fournies par les cérébro-spinales et se poursuit en arrière jusqu'à l'extrémité postérieure du ligament coccygien. Dans son trajet, elle reçoit au niveau de chaque trou de conjugaison une branche de l'artère dorso-spinale correspondante. Il en résulte une série d'artères spinales de renforcement cervicales, dorsales et lombaires.

Ces diverses artères sont le point le départ d'un réseau artériel qui entoure la moelle et qui jette dans son épaisseur un certain nombre de vaisseaux bien étudiés par M. Duret. Les uns suivent les sillons médians (artères médianes) et se rendent aux commissures et à la face interne des cordons qui limitent les sillons. Les autres (*artères radiculaires*) s'engagent dans la subtance grise en suivant les racines. Un troisième groupe comprend des vaisseaux (*artères périphériques*) qui pénètrent dans la moelle par tous les points de sa surface.

Les artères médianes radiculaires et periphériques se confondent à la limite des deux substances. Le réseau capillaire qui s'en détache présente une très grande finesse dans la substance grise. Dans tous les autres points, les mailles beaucoup moins serrées sont allongées dans la direction des tubes nerveux. Cette disposition du réseau capillaire

est tellement caractéristique que, sur les préparations injectées où les tissus ne sont plus reconnaissables, on distingue très facilement la distribution des deux substances de la moelle aux caractères présentés par la forme et la densité de leurs réseaux sanguins.

Développement de la moelle épinière. — L'étude du développement de la moelle épinière peut se faire avec fruit sur des embryons de poulet. Nous nous attacherons d'autant plus volontiers à cet objet d'étude que nous avons pu réunir sur l'embryogénie du poulet un grand nombre de préparations qui nous permettent de faire une description *de visu*, au moins en ce qui touche les premiers termes du développement que nous avons seuls l'intention d'étudier de près.

Quand on examine un embryon de la fin du premier jour, on voit que l'axe de l'aire embryonnaire est occupé en arrière par la ligne primitive, en avant par un sillon formé secondairement et placé sur le prolongement de la ligne primitive. C'est le *sillon dorsal*, première ébauche de l'axe cérébro-spinal. Examinons tout de suite la constitution de ce sillon sur des coupes transversales. On distingue nettement sur ces coupes la superposition des trois feuillets blastotermiques, ainsi que les modifications du feuillet externe ou ectoderme qui donnent naissance au sillon dorsal. Dans toute l'étendue de ce sillon, l'ectoderme se dispose sous la forme d'une gouttière formée de deux plans inclinés qui figurent un V largement ouvert; il est en même temps énergiquement différencié par sa constitution histologique, car il présente une stratification cellulaire beaucoup moins développée dans les autres parties du blastoderme. Il constitue dès lors une formation spéciale méritant une dénomination propre, celle de *feuillet médullaire*. — Cependant, d'importantes modifications se produisent rapidement dans le sillon dorsal, ses parois latérales se relèvent peu à peu, s'inclinent l'une vers l'autre et finissent par se souder en s'isolant du reste de l'ectoderme qui rétablit sa continuité au-dessus de la soudure. C'est ainsi que s'opère l'occlusion du sillon dorsal et sa transformation en un tube, *le tube neural*. Cette occlusion s'opère progressivement d'avant en arrière et se trouve à peu près terminée vers la fin du deuxième

jour. En même temps, ce tube neural se différencie à son extrémité antérieure par la formation de trois renflements qui, sous le nom de *vésicules cérébrales*, représentent l'ébauche des différentes parties de l'encéphale. Toute la partie du tube neural située en arrière de la troisième vésicule devant constituer la moelle par ses transformations, c'est sur elle que doit désormais porter notre examen.

Ce que nous avons déjà dit du sillon dorsal et de son occlusion laisse présumer la constitution du tube neural qui lui fait suite. Pour fixer les idées, examinons ce tube à l'aide de coupes transversales pratiquées sur un embryon du troisième jour dans la partie moyenne de la région des protovertèbres.

La section du canal résultant de la formation du tube neural figure une ellipse très allongée, légèrement étranglée à son tiers postérieur. Le contour externe du tube dessine une ellipse beaucoup plus large, tendant sensiblement à l'ovale, ce qui donne aux coupes de la moelle embryonnaire un aspect piriforme. Les parois du tube comprises entre les deux contours que nous venons de décrire ont une épaisseur variable ; elle atteint son maximum sur les parties latérales; en arrière et en avant, elle se réduit considérablement. Les parois ont à ce moment une constitution très remarquable qui a été, dans ces derniers temps, parfaitement décrite par M. Renaut. Elles sont formées par un épithélium stratifié qui reposerait sur une membrane basale externe tandis que sa face interne présente déjà une ligne cuticulaire qui imprime aux contours du canal leur netteté caractéristique. Entre ces deux formations s'étendent des séries radiées et moliniformes de petites cellules allongées et réunies les unes aux autres par des filaments protoplasmiques ; chacune de ces rangées, étroitement serrées les unes contre les autres, représentent autant de générations isolées procédant de la couche la plus interne des cellules cuticularisées. C'est par l'allongement de ces chaînes *radiales de prolifération*, pour employer l'expression de M. Renaut, que les parois du tube neural acquièrent leur épaisseur toujours croissante. Selon la remarque du même auteur qui nous sert de guide dans cette description, le névraxe épithélial n'est pas encore envahi par les vaisseaux. L'apparition de ces derniers

indique la fin de la période embryonnaire et le commencement de la période fœtale. Celle-ci s'annonce par la différenciation de l'épithélium stratifié du névraxe dont les éléments périphériques se modifient pour constituer un tissu neuro-névroglique, première forme de la substance grise. Pour apprécier les débuts et la direction de cette transformation, jetons les yeux sur une coupe transversale de la moelle d'un embryon du sixième jour; ses contours sont quadrangulaires, le canal central très rétréci offre l'apparence d'une boutonnière. Il est immédiatement revêtu de la couche la plus interne de l'épithélium primitif, celle qui a échappé à la différenciation. Celle-ci n'est pas uniforme, elle est surtout très étendue dans la région antérieure de la moelle où elle ne laisse subsister que trois ou quatre couches de cellules radiales. En arrière, le processus est beaucoup moins avancé; la substance grise est encore peu abondante et la plus grande partie des parois du canal central est formée par l'épithélium primitif qui est devenu très épais depuis le troisième jour et dont les séries radiales de prolifération forment, sur les coupes, une élégante auréole autour de l'extrémité correspondante du canal central.

La formation de la substance grise, aux dépens de l'épithélium primitif, progresse donc d'avant en arrière, la moelle étant supposée verticale, et paraît se produire sous l'influence des vaisseaux dont l'invasion suit la même marche.

La substance grise nouvellement formée constitue deux masses latérales qui font déjà une légère saillie en avant et dessinent l'ébauche des cornes antérieures. Les cornes postérieures ne sont pas encore figurées puisqu'il n'existe, en arrière, qu'une mince couche différenciée à la périphérie de l'épithélium primitif. En même temps on voit se former autour du névraxe une enveloppe qui, sur les coupes, figure une zone périphérique claire parce qu'elle est réfractaire au carmin. C'est l'ébauche de l'écorce blanche de la moelle. Elle a suivi dans son développement la loi de progression qui préside à la formation de la substance grise; mais, au moment où nous l'examinons (sixième jour), elle forme une couronne complète autour de l'axe gris et, d'après les relations de ses différentes parties avec ce dernier, on peut y distinguer les ébauches des futurs cordons blancs de la moelle et de la commissure antérieure.

Les histologistes reconnaissent dans cette forme primitive de la substance blanche une structure fibrillaire qui se dessinera mieux plus tard, mais ils ne s'entendent pas sur l'origine de ses éléments qu'ils font provenir soit des prolongements des cellules de la substance grise, soit d'une spécialisation du mésoderme qui entoure la moelle.

On peut donc résumer les premiers commencements de l'axe médullaire dans les propositions suivantes que j'emprunte à Kœlliker :

1° La moelle consiste, après la clôture du sillon dorsal, en un canal dont les parois sont formées de cellules toutes semblables entre elles disposées radiairement;

2° En seconde ligne, il s'opère dans cette paroi une séparation en deux couches dont l'externe se transforme en substance grise, tandis que l'interne se montre sous forme de revêtement du canal central;

3° La substance blanche apparaît plus tard que la substance grise dont elle est le revêtement extérieur....

Sur ce dernier point, je me bornerai à constater, d'après mes préparations, que, dès le début de la formation de la substance grise, on distingue très nettement une mince écorce blanche qui fait défaut en arrière et se dessine particulièrement sur les faces latérales. D'après cela, l'apparition des deux substances de la moelle se ferait à la même époque.

L'histoire des changements ultérieurs de la moelle nous entraînerait trop loin si nous voulions les suivre pas à pas. Il est facile de les pressentir. Les parties déjà ébauchées de la moelle s'amplifieront peu à peu et se distingueront plus nettement l'une de l'autre. En même temps, le canal central s'atrophie et reste entouré des restes de l'épithélium primitif qui, réduit à une seule couche, forme l'épithélium épendymaire.

Physiologie.— La moelle épinière est un cordon conducteur chargé de transmettre à l'encéphale les impressions apportées par les nerfs sensitifs et de transmettre aux nerfs moteurs les excitations motrices développées dans l'encéphale. D'un autre côté, sous l'influence de certaines im-

pressions, elle devient elle-même et en dehors de toute intervention de l'encéphale le point de départ d'excitations motrices et tient sous sa dépendance propre un grand nombre de phénomènes impliquant l'activité musculaire. Sous une autre forme, la moelle possède l'*excito-motricité*, c'est-à-dire le pouvoir de *réfléchir*, vers les nerfs moteurs, sous forme d'excitations motrices les impressions qui lui parviennent par les nerfs sensitifs. Considérée à ce point de vue, la moelle épinière devient le *centre* d'une influence qui lui est propre, car elle ne dépend aucunement de l'encéphale et s'étend en particulier aux mouvements de la vie de nutrition.

Les phénomènes résultant du pouvoir excito-moteur de la moelle ont reçu le nom de *phénomènes réflexes*. La moelle doit donc être étudiée comme conductrice des impressions sensitives et des excitations motrices et comme centre des phénomènes réflexes.

Mais avant de l'étudier à ce double point de vue, il convient d'examiner si et comment elle répond dans ses diverses parties aux excitations artificielles et expérimentales, de rechercher en un mot dans quelle mesure et dans quels points elle est *excitable*. Ce n'est pas là d'ailleurs une vaine recherche. Les manifestations des organes réactionnels qui dénoncent l'irritabilité de la moelle sont en étroite relation avec ses fonctions.

Excitabilité de la moelle épinière. — a. *Substance grise.* — L'inexcitabilité de la substance grise est un des faits les mieux établis de la physiologie. L'axe gris de la moelle étant mis à nu par l'ablation des cordons postérieurs sur une certaine étendue, on peut le piquer, le gratter, l'écraser, le brûler, l'exciter en un mot de toute manière sans provoquer de la part du sujet en expérience la moindre manifestation de douleur, sans amener la production d'aucun mouvement réflexe.

Cette inexcitabilité est d'ailleurs une propriété commune à toutes les parties de centre cérébro-spinal formée de substance grise. L'écorce du cerveau est également muette aux excitations de toute nature par lesquelles on peut la provoquer. Il faut excepter cependant certains points déterminés constants pour chaque espèce et dont l'excitation détermine toujours la production des mêmes mouvements

dans des groupes musculaires en correspondance régulière avec les points excitables de l'écorce.

b. *Cordons postérieurs.* — On a reconnu depuis longtemps l'excitabilité des cordons postérieurs. Si, sur la moelle mise à découvert dans une des régions du rachis, on pique les cordons postérieurs, ou si on les excite de toute autre façon, par l'électricité, par exemple, l'animal témoigne par ses cris et ses mouvements de la vive douleur qu'il éprouve et les muscles placés dans le territoire d'action de la région excitée de la moelle sont animés de mouvements involontaires purement réflexes. Comme ces dernière peuvent s'étendre bien au delà de la zone d'influence de la région excitée, cela dépend de l'intensité de l'excitation, il est bon de donner à l'expérience une forme qui permette de les discerner des mouvements volontaires qui expriment la douleur. Pour cela, on pratique la section transversale de la moelle; l'excitation des cordons postérieurs en avant de la section provoque à la fois des manifestations de douleur et des mouvements réflexes. L'excitation de ces mêmes cordons faite en arrière de la section n'amène plus que des phénomènes réflexes dans les muscles placés dans la zone d'influence du segment postérieur de la moelle.

Enfin, si par deux sections transversales assez éloignées pour comprendre entre elles plusieurs racines, on isole un segment de la moelle, les excitations portées sur le cordon postérieur déterminent encore, mais exclusivement, des mouvements réflexes dans les muscles en relation fonctionnelle avec le segment isolé.

Le cordon postérieur est-il également excitable dans toutes ses parties? M. Chauveau a fait sur ce point des recherches empreintes d'une grande rigueur expérimentale et dont les conclusions paraissent décisives.

En pareille matière, le choix des sujets n'est pas indifférent. Les solipèdes auxquels s'est adressé M. Chauveau conviennent particulièrement en raison de l'étendue des surfaces excitables et de la possibilité de localiser exactement les excitations. M. Chauveau a mis, enfin, le plus grand soin au choix des instruments d'excitation; il s'est servi de l'électricité qui, grâce à la perfection des appareils d'induction, permet de faire des excitations méthodiques

et délicatement graduées. Les faits recueillis par M. Chauveau peuvent se résumer de la manière suivante :

Les cordons postérieurs ne sont excitables qu'à leur surface naturelle. Leur excitabilité croît de dehors en dedans et atteint son maximum au voisinage du sillon collatéral postérieur.

Les observations de M. Vulpian tendent à amoindrir la généralité de ces résultats. Ce physiologiste soutient en effet qu'il lui a été impossible de saisir une différence marquée dans l'excitabilité des différentes régions de la surface des cordons postérieurs sur le chien. Il constate en outre très nettement que les excitations portées sur les surfaces de section de ces mêmes cordons sont suivies des manifestations ordinaires. Sans entrer autrement dans les détails du débat, il nous semble qu'on peut effacer les divergences dans les résultats obtenus par les différents expérimentateurs par la formule suivante : L'excitabilité des cordons postérieurs croît de dedans en dehors et de la profondeur à la surface.

Les physiologistes se sont posé en outre une autre question suggérée parce que l'on sait de la structure des cordons postérieurs. L'excitabilité de ces cordons appartient-elle à leurs fibres propres ou aux fibres radiculaires qui, par leur portion ascendante, contribuent à former les cordons. Quelques physiologistes localisent l'excitabilité de ces derniers dans les fibres radiculaires.

Les expériences de Schiff qui isole un segment des cordons postérieurs en le laissant adhérer par l'une de ces extrémités tendent à prouver l'excitabilité propre des cordons, mais il n'y a pas sur ce point de recherche plus décisive que celle de Giannuzzi : on coupe les racines nerveuses et quand la dégénérescence s'est produite, c'est-à-dire au bout d'un temps que l'expérience apprend à connaître[1] pour chaque espèce, on excite les cordons postérieurs et on constate que leur excitabilité est conservée malgré la suppression des fibres radiculaires.

[1] Cette expérience est une heureuse application de la loi qui domine la nutrition des nerfs. On sait, en effet, que celle-ci est placée sous la dépendance des centres nerveux qui sont ainsi des centres trophiques. La substance grise de la moelle exerce son influence sur les fibres des racines antérieures, le ganglion rachidien sur celles des racines postérieures. Quand ces fibres sont séparées de leur centre trophique, elles se dégénèrent.

Il résulte de tous ces faits que les cordons postérieurs sont excitables, qu'ils sont sensibles, comme en témoignent les cris et les mouvements de défense, et excito-moteurs puisque leur excitation amène des phénomènes réflexes. En ce qui touche ce dernier témoignage de leur excitabilité, il serait peut-être plus correct de dire qu'ils reçoivent utilement les excitations de manière à éveiller le pouvoir excito-moteur de la moelle. L'excito-motricité est, comme nous le verrons par l'analyse des phénomènes réflexes, une propriété impliquant le concours des diverses parties de la moelle et ne saurait conséquemment être attribuée à l'une d'elles en particulier.

c. *Cordons antéro-latéraux.* — L'excitabilité a été attribuée et refusée tour à tour aux cordons antérieurs. Charles Bell, Magendie, Flourens, Longet la démontrent expérimentalement pendant que Calmeil et Van Deen arrivent à des résultats opposés. La question a été reprise par M. Chauveau dans des conditions expérimentales très soignées, et il conclut à l'inexcitabilité des cordons antérieurs. Que si certains expérimentateurs déterminaient des contractions musculaires par l'excitation électrique de ces cordons, cela tenait à la diffusion des courants dans les racines antérieures voisines du point excité. Mais si on emploie un courant minimum insuffisant pour mettre en jeu l'excitabilité des racines antérieures, ce courant appliqué aux faisceaux médullaires correspondants n'est suivi d'aucun effet.

Comme le fait très bien remarquer M. Vulpian, cela prouverait tout au plus l'inégale excitabilité des racines et des cordons antérieurs et rien ne démontre que les contractions provoquées par les excitations très énergiques ne soient dues précisément à ce que le courant est suffisamment intense pour éveiller une excitabilité naturellement médiocre et que des courants faibles sont impuissants à mettre en évidence. M. Vulpian me paraît d'ailleurs avoir démontré l'excitabilité des faisceaux antérieurs dans des conditions qui écartent toute cause d'erreur et toute objection.

La moelle lombaire étant mise à nu, on laisse reposer l'animal pendant une heure, puis on fait une section transversale de la moelle et on coupe les racines antérieures et

postérieures sur une étendue de 6 à 10 centimètres, à partir de la section de la moelle. On enlève alors par excision ou arrachement les cordons postérieurs et latéraux dans la même étendue, Si on pique avec une grosse épingle les cordons antérieurs, on détermine une secousse violente dans le train postérieur. Cette expérience est décisive; elle écarte par son dispositif expérimental toutes les conditions étrangères qui pourraient intervenir et voiler le phénomène à observer, telles que la sensibilité récurrente des cordons antérieurs, l'excitation des racines, la diffusion de l'excitation, etc. On peut donc conclure : Les cordon antérieurs sont excitables; leur excitation détermine des mouvements musculaires dans une étendue proportionnelle à l'intensité de l'excitation.

Quant aux cordons latéraux, les expériences démontrent qu'ils sont tout à la fois sensitifs et moteurs. Leur excitation au voisinage du sillon collatéral postérieur est suivie de cris et de mouvements réflexes. L'excitation de la zone avoisinant le sillon collatéral antérieur est suivie de mouvements musculaires comparables à ceux qui accompagnent l'excitation des cordons antérieurs.

Les cordons latéraux possèdent donc les deux formes d'excitabilité appartenant isolément aux deux autres faisceaux blancs de la moelle.

Les différentes formes d'irritabilité démontrées par les excitations des cordons ne répondent pas d'ailleurs à des propriétés différentes pour chacun d'eux. Ils possèdent en commun l'aptitude à se modifier sous l'influence, des excitants physiques ou mécaniques, à subir un changement d'ordre moléculaire parfaitement inconnu et identique à celui qui accompagne leur activité naturelle. Cette aptitude commune à toutes les parties du système nerveux formées de substance blanche a reçu le nom de *neurilité*, expression qui ne préjuge rien sur le rôle fonctionnel des organes et qui s'applique seulement à l'irritabilité propre de leur tissu. Mais nous ne connaissons cette propriété générale des tissus nerveux que par les phénomènes dans lesquels elle se trouve engagée et utilisée. Une excitation, portée sur un segment du cordon antérieur par exemple, parfaitement isolé, mais vivant, resterait, pour nous, parfaitement inconnue dans ses résultats bien qu'en réalité elle ait suffi à mettre en jeu la *neurilité* de ce segment,

c'est-à-dire à développer un état moléculaire spécial qui s'accomplit silencieusement dans les tubes nerveux et nous reste inaccessible. La condition pour que ces modifications intimes nous deviennent sensibles, c'est qu'elles parviennent à des organes réactionnels et y déterminent des explosions plus ou moins étendues de sensibilité ou de mouvements. Il en est des cordons de la moelle comme des nerfs, ils ne diffèrent pas par leurs propriétés générales, mais par leurs relations anatomiques et conséquemment leurs fonctions.

Dès lors, les renseignements acquis pas les expériences instituées pour l'étude de l'excitabilité des cordons permettent de présumer leur rôle fonctionnel et la part qu'ils prennent à la transmission des excitations sensitives ou motrices. C'est ainsi que Magendie, puis Longet avaient attribué la sensitivité aux cordons postérieurs et la motricité aux antérieurs, d'après les résultats fournis par les excitations expérimentales.

Les recherches qui ont suivi et auxquelles ont pris part Fœdora, Calmeil, Van Deen, Brownn, Sequard, Schiff, Philippeau et Vulpian, etc., ont cependant infirmé ces inductions trop hâtives, comme nous allons le montrer dans le paragraphe qui suit :

De la moelle considérée comme organe de transmission. — Transmission des excitations centripètes. — Si on coupe sur un vertébré, les faisceaux postérieurs de la moelle, la sensibilité est non seulement conservée, mais encore exaltée dans tous les points du corps situés en arrière de la section. On peut induire de ce premier fait, que les faisceaux postérieurs ne transmettent pas au moins toutes les impressions amenées à la moelle par les fibres sensitives des nerfs. — L'expérience suivante amoindrit encore plus le rôle des faisceaux postérieurs dans la transmission des impressions sensitives. Si on coupe par une section transversale toutes les parties de la moelle en ne laissant subsister que les cordons postérieurs, la sensibilité est abolie dans toutes les parties du corps situées en arrière de la section. Il résulte de ces deux expériences qui se complètent l'une par l'autre que les faisceaux postérieurs ne prennent aucune part à la transmission des impressions sensitives. Répétées sur les cordons antéro-latéraux, ces expériences donnent les mêmes résultats.

La section simultanée des cordons de la moelle faite avec assez de soin pour laisser subsister la substance grise, laisse aussi subsister la sensibilité, tandis que la destruction de la substance grise arrête la propagation des impressions centripètes. Ces diverses recherches expérimentales sur le rôle de la substance grise présentent, on le conçoit, de très grandes difficultés; on peut les tourner de la manière suivante : on pratique, sur la moelle mise à nu sur une certaine étendue, des sections progressivement croissantes et atteignant des parties de plus en plus profondes de la substance grise. Lorsque la sensibilité a disparu, on constate que toute la substance grise a été détruite.

La substance grise est donc la voie suivie par les impressions qui, parties des nerfs sensitifs, se propagent jusqu'à l'encéphale.

Sens de la transmission des impressions sensitives dans la substance grise. — La plupart des expérimentateurs qui se sont occupés de cette question s'accordent sur les faits suivants :

Lorsqu'on pratique sur la moelle une hémisection latérale, la sensibilité est augmentée dans les points du corps situés en arrière de la section et du côté correspondant; elle est plus ou moins diminuée dans le côté opposé.

Les mêmes résultats se produisent si l'hémisection dépasse légèrement le plan médian et atteint l'autre moitié de la moelle.

Si on pratique sur une certaine étendue une section longitudinale de la moelle, ce qu'avait déjà fait Galien, la sensibilité est amoindrie dans les parties du corps situées en arrière, mais non complètement abolie. Les faits dans lesquels cette opération est suivie de la disparition complète de la sensibilité sont enveloppés d'obscurité et s'expliquent dans tous les cas suffisamment par les troubles circulatoires apportés par la division des commissures.

On pourrait conclure de ces faits que s'il se produit un entre-croisement partiel sur la ligne médiane dans la propagation des impressions sensitives, on doit cependant leur donner une autre interprétation suggérée par de nouvelles expériences.

Si, à l'exemple de Van Deen, on pratique deux hémisections transversales, l'une à gauche, l'autre à droite et

séparées par un grand intervalle, la sensibilité est conservée dans les deux membres postérieurs. Quelque hypothèse que l'on fasse sur la structure de la moelle, il est clair que l'expérience de Van Deen doit exclure l'hypothèse de l'entre-croisement même partiel des voies centripètes. Les deux hémisections éloignées auraient, en effet, pour résultat de fermer toutes les voies aux impressions sensitives. L'hémisection postérieure faite à gauche, par exemple, interceptera les voies directes du même côté et les voies qui passent dans la moitié gauche de la moelle en arrière de la section. Celle-ci ne laisse intactes que les voies qui passent de gauche à droite, mais elles sont interrompues par l'hémisection antérieure.

Ajoutons enfin que, comme nous l'avons vu dans le paragraphe précédent, on peut entamer progressivement la substance grise sans faire disparaître la sensibilité, si ce n'est lorsque cette substance a été complètement détruite.

Il semble, d'après cela, qu'il n'existe pas de voies déterminées dans la substance grise pour la transmission des impressions sensitives qui lui parviennent. Que si la moelle étant intacte, ces impressions suivent dans la substance grise une direction accoutumée, qui leur devient en quelque sorte familière, cette direction ne leur est pas nécessairement imposée, et si on leur ferme la route en un point, elles passent par une autre quelque étroite que soit la voie ménagée par l'expérimentateur.

Toutes les parties de la substance grise sont donc également propres à la transmission des impressions sensitives. Cette conclusion, adoptée par la plupart des physiologistes se concilie admirablement avec les notions anatomiques que nous avons recueillies et d'après lesquelles la substance grise, formée surtout par un réticulum nerveux réaliserait un tout continu dont les mutilations partielles ne pourraient détruire l'unité physiologique ou plutôt l'homogénéité fonctionnelle.

Dans le cours des expériences instituées en vue de déterminer les voies suivies par les impressions centripètes, les physiologistes ont l'occasion de constater en même temps la disjonction des diverses formes de la sensibilité telle qu'on la voit souvent se réaliser dans la clinique humaine. On sait en effet que sous l'influence de lésions diverses des centres nerveux, il se produit des paralysies partielles

de la sensibilité telles que le malade ne perçoit plus, par exemple, les impressions tactiles, mais continue à éprouver les impressions de douleur ou de température.

Dans des recherches célèbres, M. Schiff a pu réaliser ces paralysies partielles. Il divise par une section transversale toutes les parties de la moelle, à l'exception des cordons postérieurs. Toutes les formes de la sensibilité disparaissent en arrière de la section, à l'exception des sensations tactiles ; on peut pincer l'animal, le brûler, porter les mêmes excitations sur le sciatique mis à nu sans amener la moindre manifestation de douleur. En revanche, il suffit de toucher la surface des membres postérieurs ou de souffler sur cette surface pour que l'animal redresse la tête et fasse des tentatives pour fuir. Les résultats sont encore plus nets si on soustrait une certaine quantité de sang. — Schiff conclut de cette expérience que les diverses sortes d'impressions suivent dans la moelle des voies différentes et que les faisceaux postérieurs en particulier sont préposés à la transmission des impressions tactiles. Etendant sa théorie aux nerfs eux-mêmes, il distingue des fibres sensitives opérant isolement la transmission des différentes sortes d'impressions.

En ce qui touche les conclusions de Schiff pour la moelle, il faut remarquer que les autres expérimentateurs n'ont jamais pu constater les résultats qu'il a observés, et que si les cordons postérieurs étaient parcourus par les impressions tactiles, la section de ces cordons devrait abolir la sensibilité au toucher, ce qui n'a pas lieu.

Quant à la théorie générale par laquelle on explique la séparation des différentes formes de sensibilité telle qu'elle se présente dans les faits cliniques par l'existence de fibres nerveuses différentes par leurs propriétés, et pouvant être isolément paralysées, nous ne la discuterons pas longtemps. Disons seulement que cette théorie est bien complexe, qu'elle est contraire à l'idée qu'on se fait des propriétés générales des fibres nerveuses, dont les différences fonctionnelles s'expliquent, nous l'avons vu, par les connexions avec les organes réactionnels. Ajoutons enfin que l'existence de ces différentes sortes de fibres n'a jamais été démontrée par l'anatomie normale ou pathologique. Les faits de paralysies partielles de la sensibilité n'en subsistent pas moins et attendent leur explication. Sur ce point comme

sur bien d'autres, la science du système nerveux présente un desideratum. Mais hypothèse pour hypothèse, nous préférons à celle de Schiff qui implique la spécificité des fibres nerveuses celle de M. Vulpian qui repose sur des faits de spécialisation réelle. Il est clair, en effet, que les nerfs sont différemment impressionnés à leurs terminaisons par les diverses formes d'excitations et ils doivent apporter aux cellules nerveuses des modifications en correspondance avec la cause périphérique qui les a provoquées.

Transmission des excitations centrifuges. — La section des cordons postérieurs est toujours suivie d'un affaiblissement des mouvements; mais cet affaiblissement est passager et, quelques heures après l'expérience, les mouvements volontaires retrouvent leur énergie sinon leur régularité. Les faisceaux postérieurs de la moelle ne prennent donc aucune part à la transmission des excitations motrices.

Les mêmes résultats sont obtenus si on interrompt la continuité de toutes les parties postérieures de la moelle et de la substance grise en ne laissant subsister que les cordons antéro-latéraux. D'autre part, la section complète des faisceaux antéro-latéraux abolit la motilité volontaire.

Ces résultats imposent la conclusion que les faisceaux antéro-latéraux sont les voies suivies par les excitations motrices.

La substance grise ne reste pas cependant étrangère à la transmission de ces excitations, car les sections transversales de la moelle, ne laissant subsister que les cordons antéro-latéraux, sont suivies d'une diminution plus ou moins sensible de la motilité volontaire.

Quelle est la part qui revient aux cordons antérieurs et aux cordons latéraux dans la transmission des excitations motrices? Charles Bell avait déjà tenté de localiser dans les cordons latéraux la propagation des excitations respiratoires. Il est vrai que la section des cordons latéraux dans la région cervicale est suivie d'une diminution de l'amplitude des mouvements respiratoires, mais l'expérience atteint également les membres antérieurs. De plus l'hémisection a d'autant moins d'influence qu'elle est plus voisine du bulbe. Les faisceaux latéraux n'ont donc pas la fonction spéciale que leur attribuait *Charles Bell.*

D'un autre côté, pour M. Brown-Sequard, les faisceaux

antérieurs et latéraux se partageraient la fonction de transmission qui leur est dévolue dans une mesure variable avec les régions médullaires. Dans la région dorsale, les cordons antérieurs ont une part prépondérante qui diminue à mesure qu'on se rapproche de la région cervicale où la prépondérance appartient aux cordons latéraux.

Sens de la transmission des excitations motrices. — Depuis Galien, qui avait vu que l'hémisection de la moelle amène l'hémiplégie dans le côté correspondant et que les sections longitudinales laissent subsister le mouvement volontaire, on croyait à la transmission directe des excitations motrices.

Les expériences des physiologistes modernes mettent en évidence un entre-croisement partiel, mais seulement dans la région cervicale.

En effet, une hémisection pratiquée dans les régions lombaire et dorsale entraîne seulement la paralysie du membre du même côté. L'hémisection pratiquée dans la région cervicale atteint les membres des deux côtés mais irrégulièrement. Ceux du côté correspondant sont très affaiblis, tandis que, dans ceux du côté opposé, l'affaiblissement est peu marqué.

Cet entre-croisement partiel trouve sa cause dans la disposition de la commissure blanche dont les fibres viennent nous le savons, des cornes antérieures pour se jeter dans le faisceau antérieur du côté opposé.

De la moelle considérée comme centre. — Du pouvoir réflexe de la moelle. — Nous avons déjà défini ce mode d'activité indépendante de la moelle qui se manifeste par la production des mouvements réflexes. Comme d'ailleurs la *réflectivité* paraît être l'attribut de tous les foyers de substance grise, nous envisagerons les phénomènes réflexes dans leur ensemble.

On appelle *mouvements réflexes* les mouvements provoqués dans une partie du corps par une excitation venue de cette partie sans la participation de la volonté. Par extension, on a donné le même nom à tous les mouvements qui succèdent à une impression centripète, quelque soit leur étendue.

Les mouvements réflexes sont ou non accompagnés de conscience, selon que l'excitation provocatrice parvient à l'écorce des hémisphères, ou s'arrête dans les foyers infé-

rieurs. La conscience peut donc intervenir dans les phénomènes réflexes comme un incident accessoire. Quant à la volonté, non seulement elle ne prend aucune part à leur production, mais encore elle ne peut avoir sur eux qu'une influence très éloignée, car ils sont de leur natnre presque toujours incoercibles. Ils suivent invariablement les excitations périphériques et sont exactement déterminés, dans leur intensité et leur direction, par le siège et la nature de l'impression provocatrice.

Il n'y a rien de spontané dans la nature, a dit quelque part Claude Bernard. Cette proposition, que nous étendrons plus tard aux mouvements volontaires, s'applique entièrement aux mouvements réflexes. C'est même par cette absence de spontanéité jointe à leur précision et à leur régularité que les phénomènes réflexes acquièrent toute leur importance physiologique. Produits de mécanismes organiques préétablis, ils forment la trame de la vie impersonnelle dont les actes complexes et multipliés échappent à toute direction consciente.

Descartes avait bien saisi la part considérable des phénomènes réflexes, puisqu'il ne voyait dans les animaux que des machines, des automates privés d'activité spontanée. Il est vrai que l'automatisme cartésien par une singulière négation de la méthode cartésienne, ne s'étendait pas à l'homme lui-même. C'était une théorie exclusive née de préoccupations etrangères à la physiologie,

Il faut arriver jusqu'à Prochaska (1784) pour trouver une étude méthodique des mouvements réflexes qui sont definis par l'auteur : « Phénomène de réflexion des impressions sensitivés en excitations motrices ». La question a été reprise par Legallois, Calmeil, Herbert-Mayo, Flourens, Pfluger, Longet... etc., et si elle n'est pas épuisée, elle a été saisie par tous ses aspects au point qu'il est possible aujourd'hui de faire l'histoire complète des phénomènes réflexes.

Classification des phénomènes réflexes. — Nous empruntons à Longet le tableau des actions réflexes distinguées d'après la nature des muscles excités et le siège de l'impression initiale.

Le premier point de vue permet de distinguer d'abord :

A. Les mouvements réflexes des muscles de la vie animale;

B. Les mouvements réflexes des muscles de la vie organique.

Chacun de ces groupes comprend, à son tour, deux groupes secondaires caractérisés par la source de l'irritation provocatrice.

a. — *Mouvements réflexes des muscles de la vie animale succédant à l'irritation des nerfs sensitifs céphalo-rachidiens.* — C'est à ce groupe qu'appartiennent les mouvements que l'on détermine chez les animaux décapités en excitant les différents point de la surface du corps. Lorsque la moelle est intacte, les mouvements se discernent mal des mouvements volontaires. Mais, dans certains exemple naturels comme la toux, l'éternument, le clignement des paupières, la déglutition, ils se dégagent avec une grande netteté bien qu'ils soient accompagnés d'une sensation. On peut citer encore comme appartenant à ce groupe les mouvements spasmodiques des muscles du périnée pendant l'éjaculation, les tremblements produits par l'influence du froid... etc.

b. *Mouvements réflexes des muscles de la vie animale provoqués par l'irritation des nerfs sensitifs de la vie organique.* — On range dans ce groupe : les mouvements épileptiformes provoqués chez les enfants par les vers intestinaux; les mouvements des muscles abdominaux déterminés par l'irritation du grand sympathique près des capsules surrénales (Muller); les mouvements des membres déterminés, chez des grenouilles décapitées, par l'excitation de l'intestin (Wolkmann).

c. *Mouvements des muscles de la vie organique provoqués par l'irritation des nerfs sensitifs de la vie animale.* — Exemples : mouvements de l'iris provoqués par les impressions retiniennes ; dilatation de la pupille déterminée par l'excitation d'un point quelconque de la peau ; contraction des vésicules séminales provoqués par l'excitation des nerfs du penis; contraction des muscles des folliculeux fileux (*pili arrectores*) déterminées par une impression de froid; hypersécrétion lacrymale à la suite de l'irritation de la conjonctive; afflux de la salive sous l'influence du contact des aliments avec la muqueuse buccale ; dilatation des vaisseaux sous l'influence des frictions.

d. *Mouvements réflexes des muscles de la vie organique provoqués par l'irritation des nerfs sensitifs de la vie organique.* — Contractions péristaltiques de l'intestin. Il est vrai que ces contractions peuvent se produire en dehors de l'influence de la moelle et par la seule intervention du plexus myentérique. Il en est de même des mouvements du cœur qui continuent après la destruction de la moelle ou l'arrachement du cœur et paraissent se produire sous l'influence des ganglions intra-cardaques. Il est vrai qu'on ne pourrait affirmer que, dans les conditions normales, la moelle n'est pas un intermédiaire régulier et constant dans les contractions du cœur. On doit encore signaler les dilatations de la pupille provoquées par la présence des vers intestinaux.

Caractères généraux des mouvements réflexes. — Nous faisions remarquer, dans un précédent paragraphe, que les mouvements réflexes sont déterminés dans leur intensité, leur direction et leur siège par les caractères de l'excitation provocatrice.

On peut dire tout d'abord qu'ils ont une étendue proportionnelle à l'intensité de l'irritation périphérique ; que pour une excitation minima, les contractions se localisent dans les muscles sous-jacents à la région du tégument excitée ; et que pour des excitations croissantes, ils se propagent à des régions de plus en plus éloignées d'après des lois que nous allons exposer.

Etudions, par exemple, les mouvements réflexes, que l'on détermine chez une grenouille dont la moelle est séparée des centres supérieurs par des sections transversales pratiquées en des points variables.

La section étant pratiquée vers le bec du calamus scriptorius, on procède à des excitations variées. Si on presse modérément entre les mors d'une pince un des doigts de l'un des membres postérieurs, il se produit une contraction réflexe dans les muscles du membre correspondant. Une pression plus forte entraîne la contraction des deux membres postérieurs et, enfin, par une excitation plus vive encore, on provoque la contraction des quatre membres et des muscles du tronc. Ces faits s'observent également bien sur les mammifères, soit que l'on excite les téguments eux-mêmes ou les nerfs préalablement mis à nu dans

une partie de leur trajet; mais, dans ce dernier cas, les contractions réflexes se produisent moins facilement.

Ces faits de propagation de l'action réflexe ont été résumés par Fluger dans quelques propositions que des recherches plus récentes ont légèrement modifiées.

1° Les contractions réflexes unilatérales ont toujours lieu dans la moitié du corps qui correspond au nerf irrité. (Loi d'unilatéralité);

2° Si l'action réflexe se produit dans les deux côtés du corps, elle a lieu dans les muscles symétriques. (Loi de symétrie);

3° Si l'excitation est assez vive, elle s'irradie dans tous les sens, dans la moelle et sa propagation, dans le sens longitudinal est également facile vers l'extrémité céphalique et l'extrémité caudale. (Loi d'irradiation.)

Mécanisme des mouvements réflexes. — Ce que nous savons des relations établies entre les racines nerveuses et la substance grise nous permet de présumer les mécanismes des actions réflexes. Les impressions portées sur la peau ou sur le trajet d'un nerf sont transmises par les fibres sensitives jusqu'à la substance grise et réfléchies vers les fibres motrices jusqu'aux muscles. La suppression de l'un ou de l'autre de ces trois termes empêche la production des phénomènes réflexes. En ce qui touche le rôle des nerfs, il est démontré par la section des racines. D'autre part, si on détruit la substance grise de la moelle sur une certaine étendue, il est impossible de déterminer des réflexes par des excitations portées sur le territoire périphérique du segment détruit. Quant aux phénomènes internes qui se produisent dans la substance grise, on ne peut faire sur ce point que des conjectures. Les racines postérieures se plongent assurément dans les cornes correspondantes, et bien qu'on n'ait jamais saisi les relations directes des fibres radiculaires avec les cellules, il est probable que ces relations s'établissent médiatement au moyen du réticulum fibrillaire que nous avons déjà décrit. Il est aussi légitime de supposer que des relations du même ordre s'établissent entre les cellules des cornes postérieures et les cellules antérieures du même côté. De sorte que l'excitation réflexe, en parcourant le long circuit qui commence à une terminaison sensitive et finit à une terminaison motrice, ren-

contre sur son trajet au moins une cellule postérieure et une cellule antérieure; mais si on peut concevoir un réflexe élémentaire localisé dans le *couple anatomique* formé par la réunion de deux fibres et de deux cellules, il est impossible de l'observer et, en réalité, les phénomènes réflexes les plus simples intéressent au moins la totalité des fibres d'un muscle et un nombre correspondant de circuits nerveux élémentaires.

Quoi qu'il en soit, la conception qui précède rend parfaitement compte des actions réflexes localisées au point qui a subi l'excitation. Lorsque les contractions réflexes se produisent aussi dans les muscles symétriques des deux côtés, l'excitation a dû se propager aux cornes antérieures du côté opposé par l'intermédiaire des commissures.

On peut de cette manière concevoir que les différentes parties de la substance grise en relation avec les racines forment autant de groupes anatomiques, autant de centres isolables d'actions réflexes. Cette vue est confirmée d'ailleurs par l'expérience depuis les recherches de Masius et Vaulair sur la grenouille dont les résultats peuvent évidemment s'étendre à tous les vertébrés. Lorsqu'on isole par deux sections transversales un segment de la moelle comprenant un certain nombre de racines, on peut toujours provoquer des actions réflexes par des excitations portant sur le territoire périphérique du segment. Si les deux sections ne comprennent entr'elles qu'une paire nerveuse la réflectivité se manifeste encore avec la même évidence dans le segment médullaire isolé par la double section ; mais il faut pour cela que le segment soit compris entre le bord postérieur d'une racine et le bord postérieur de la racine qui la précède ou qui la suit. Le plus petit foyer de réflectivité d'une paire nerveuse comprendrait donc tout l'intervalle qui embrasse une racine. C'est ainsi qu'on a pu considérer la moelle comme composée d'une série de centres successifs répondant aux différentes paires de nerfs et y retrouver la disposition fondamentale de la chaîne ventrale des invertébrés. Cette manière d'envisager la moelle repose sur une fausse interprétation des faits. Les expériences de Vaulair et Masius prouvent bien que la réflectivité se conserve dans des segments isolés de la moelle, mais non que ces segments sont des foyers d'actions réflexes spéciales des centres, préétablis

et distincts avant que l'expérience ne les ait artificiellement créés. Que si les racines nerveuses sont disposées par paires séparées et répondent à des groupes cellulaires particuliers, la moelle n'en est pas moins un centre parfaitement homogène et physiologiquement continu, comme le montre la dispersion des actions réflexes.

Ceci nous amène à examiner quelles sont les voies suivies par les excitations réflexes. Nous venons d'examiner le cas où l'action se localise du côté de l'excitation ou se propage dans les points symétriques du côté opposé. — Lorsque la propagation se fait dans tous les sens, l'excitation centripète suit les mêmes voies que les impressions ordinaires qui vont éveiller des sensations dans la substance corticale. Les expériences instituées en vue de déterminer les parties de la moelle qui servent à la transmission des impressions sensitives fournissent en même temps la même solution pour les excitations centripètes qui ne parviennent pas aux centres supérieurs. C'est là d'ailleurs la seule différence qui sépare les deux sortes d'impressions.

A l'état normal, les excitations périphériques arrivent dans l'écorce des hémisphères et ne produisent ordinairement pas de réflexes. Lorsque la moelle est coupée elles se réfléchissent plus facilement vers l'origine des nerfs moteurs, mais jusqu'au point de leur réflexion elles suivent la même voie que si la moelle était intacte, c'est-à-dire la substance grise.

Cette dernière partie de la moelle a donc des fonctions complexes : 1° elle reçoit et transmet les excitations ; 2° elles les disperse, les réfléchit, les distribue aux racines motrices dans des directions déterminées. C'est donc dans la substance grise que réside le pouvoir excito-moteur de la moelle. Si l'action réflexe implique le concours des fibres motrices et des fibres sensitives, il ne fant pas oublier que ces éléments sont exclusivement conducteurs et qu'ils sont séparés à leur extrémité centrale par des groupes cellulaires qui recoivent les impressions et les transforment en excitations motrices. Ces groupes cellulaires sont en définitive autant de mécanismes mis en activité par les fibres sensitives. Ils sont d'ailleurs si savamment construits qu'ils marchent avec une régularité et une précision singulière au point que certains physiologistes, frappés du caractère en apparence intentionnel des phénomènes

réflexes, n'ont pas hésité à donner à la moelle c'est-à-dire à la substance grise, des facultés d'ordre psychique. Ce point mérite de nous arrêter quelques instants, moins pour nous donner l'occasion de discuter les doctrines qu'il a pu suggérer que pour examiner les faits très intéressants qui s'y rattachent.

De la finalité des mouvements réflexes. — Les mouvements réflexes sont manifestement empreints d'un caractère de finalité en apparence intentionnelle. Ils aboutissent toujours à ce résultat : soustraire l'animal aux excitations par lesquelles on le provoque. Le pincement modéré de la patte d'une grenouille décapitée détermine la flexion des divers rayons du membre, c'est-à-dire l'éloignement de la cause d'excitation. Une excitation plus forte entraîne la contraction simultanée des extenseurs des deux membres postérieurs d'où peut résulter un déplacement de totalité qui éloigne l'animal. Mais l'adaptation à un but déterminé devient surtout évidente dans les expériences célèbres de Pflüger : on place une goutte d'acide acétique sur le haut de la cuisse d'une grenouille décapitée, le membre postérieur correspondant se fléchit de façon que le pied vient frotter le point irrité. On ampute le pied et on renouvelle l'excitation, les mêmes mouvements se reproduisent ; mais comme si la grenouille avait conscience de l'inutilité de ses tentatives, elle fléchit l'autre membre et réussit avec celui-ci.

On a multiplié les faits de ce genre et tous montrent avec la même clarté l'adaptation des mouvements réflexes à la protection et à la défense de l'animal. Les mouvements réflexes naturels possèdent d'ailleurs très nettement ce caractère : tous concourent à la conservation de l'organisme. En présence de ces faits si remarquables, certains physiologistes n'hésitaient pas à donner à la moelle des facultés semblables à celles du cerveau. Le plus timide à cet égard Cl. Bernard, douait la substance grise d'une *sensibilité inconsciente*. Si l'illustre physiologiste a voulu parler de la propriété générale que possède la substance grise de recevoir utilement les excitations qui lui sont apportées par les nerfs sensitifs, le mot excito-motricité ou simplement excitabilité était bien suffisant. S'il a voulu désigner une faculté semblable à celle des centres nerveux supérieurs, son

expression est on ne peut plus malheureuse. La sensibilité est en effet consciente ou elle ne l'est pas, et si c'est un pléonasme de dire *sensibilité consciente*, il y a contradiction à dire *sensibilité inconsciente*. D'autres moins hésitants prêtent à la moelle non seulement une véritable sensibilité, mais encore la faculté de percevoir et de vouloir comme le cerveau lui-même. Je me hâte de dire qu'une pareille opinion si elle n'est pas démontrable échappe aussi à toute réfutation péremptoire. C'est donc une hypothèse qui n'implique d'ailleurs en aucune façon l'asservissement de ceux qui la soutiennent à telle ou telle doctrine psychologique; mais cette hypothèse perd singulièrement de sa vraisemblance si on réfléchit que la finalité d'un acte n'implique pas le moins du monde la conscience du but. La nature est remplie de phénomènes ou éclate la finalité et dans lesquels il serait puéril de soutenir la présence immanente d'un principe conscient et directeur.

D'autre part, en ce qui concerne les réflexes médullaires, ils s'expliquent tout aussi bien par l'existence dans la moelle de mécanismes primitifs ou secondaires que par l'exercice d'une activité consciente et réfléchie. Il faut bien remarquer d'ailleurs que l'assimilation entre les actes volontaires et les mouvements réflexes ne saurait être absolue.

Quelque coordonnés qu'ils soient les mouvements réflexes succèdent immédiatement et nécessairement à l'excitation, et une grenouille décapitée reste indéfiniment au repos tant qu'elle n'est pas sollicitée par de nouvelles provocations. Les phénomènes réflexes sont, en un mot, dépourvus de cette *apparence* de spontanéité, de cette variété qui caractérise les phénomènes volontaires. Il faut remarquer, en outre, que les phénomènes dirigés par la volonté consciente sont dépourvus de cette précision et de cette rapidité d'exécution qui se fait remarquer dans l'accomplissement des phénomènes réflexes. Les mouvements volontaires sont de leur nature essentiellement inhabiles et maladroits, ils n'arrivent à la précision qu'à la suite d'une répétilion plus ou moins fréquente et prolongée qui a pour résultat de développer les centres automatiques secondaires, que par une éducation qui réduit à son minimum la volonté des centres supérieurs et à son maximum la reflectivité de la moelle. En un mot, les actes volontaires ne se précisent qu'en se transformant en mouvements ré-

flexes. — Il ne faudrait pas croire, par exemple, que dans la production des actes complexes, comme la locomotion, la volonté intervient, d'une manière expresse et consciente, dans tous les mouvements si nombreux et si exactement mesurés dont la succession constitue la marche. Le rôle de la volonté se borne à donner des ordres dont l'exécution appartient aux centres inférieurs répandus dans le bulbe ou dans la moelle. Les excitations volontaires mettent en branle ces mécanismes délicats où s'élaborent et se distribuent les excitations motrices. Mais, chez les jeunes animaux, la part de la volonté est bien plus considérable. Chaque mouvement est, chez eux, l'objet d'un acte particulier de la volonté consciente et attentive. Aussi ne sont-ils ni exactement mesurés, ni bien dirigés. Ce n'est que par des tâtonnements plus ou moins laborieux qu'ils parviennent au but. Peu à peu cependant ils s'exécutent avec d'autant plus de rapidité et de précision qu'ils ont été plus fréquemment répétés. — Cette période de l'éducation de la moelle est fort intéressante et, bien que les phénomènes intimes qui s'accomplissent dans les tissus nerveux échappent à l'observation directe, il est peut-être permis de faire des conjectures sinon sur leur essence même, au moins sur leur direction générale.

Quand une modification s'est produite dans la moelle à la suite des excitations qui ont donné lieu à un mouvement primitivement volontaire, cette modification ne s'évanouit pas entièrement. Les cellules nerveuses possèdent une sorte de faculté de rétention, une sorte de mémoire, pour parler comme Maudsley, en vertu de laquelle toute modification, même passagère, laisse des traces indélébiles. Remarquons, en outre, que ces modifications se produisent dans la substance grise, dans le sens de la moindre résistance (H. Spencer), et qu'en raison de la loi de la moindre action, elles auront une tendance à se reproduire dans la même direction. — Sous une autre forme, les excitations se tracent, dans la substance grise, une voie d'autant plus facile qu'elle est plus fréquentée. On conçoit dès lors que pour un mouvement déterminé, les cellules nerveuses se systématisent en groupes fonctionnels et forment des mécanismes extrêmement impressionnables, dont une excitation volontaire suffira à éveiller l'activité automatique. C'est ainsi que se créent, dans la moelle, ces centres

acquis ou secondaires, qui président à l'accomplissement des actes complexes. Un pianiste à ses débuts, un enfant à ses premiers pas font dans des directions différentes, mais par le même procédé l'éducation de certaines régions de leur moelle et y développent cette orientation particulière de l'activité cellulaire, cette systématisation dont nous parlions tout à l'heure.

Dans cette manière de concevoir les choses, il devient inutile de recourir à l'hypothèse d'une faculté de perception ou d'un pouvoir volontaire qui, loin de simplifier le problème, en éloigne la solution. — Nous venons de voir l'impuissance radicale de la *volonté cérébrale* à diriger les mouvements complexes; il paraît dès lors singulier que l'on veuille expliquer l'excito-motricité de la moelle par une *volonté médullaire*.

La part de la volonté dans l'exécution des mouvements complexes se réduit de plus en plus au point de constituer seulement l'impulsion initiale et consciente. Considérés de cette manière et malgré la part considérable d'automatisme qui s'introduit dans leur exécution, les mouvements volontaires diffèrent des mouvements réflexes par la nature même de la cause provocatrice qui, en apparence, se développe spontanément dans les centres supérieurs.

Mais, en réalité, la volition n'est pas le premier terme du mouvement volontaire, elle est précédée par une délibération au choix des motifs après laquelle le motif le plus fort l'emporte et détermine inévitablement la volition. Cette analyse a été fort heureusement exprimée par cette énergique formule de M. Vulpian : « La volonté est la causation d'un acte par l'idée de ses conséquences », le mot *causation* étant pris ici dans son sens absolu et impliquant un enchaînement fatal entre la cause et l'effet en sorte que, le motif étant donné, la volition en est la suite nécessaire. Dans le même sens, on pourrait dire que les mouvements volontaires sont des réflexes déterminés par une idée.

Si nous réfléchissons maintenant que toutes nos idées viennent du dehors et naissent dans le cerveau à l'occasion des impressions qui lui arrivent du monde extérieur, nous voyons que tous les mouvements musculaires ont la même source éloignée et sont également dépourvus de sponta-

néité. Mais, comme la volition ne succède pas immédiatement à l'impression initiale, que celle-ci s'emmagasine sous forme d'idée, que l'idée à son tour sommeille jusqu'au moment où elle émerge des profondeurs du monde psychique pour déterminer la volition, on peut dire que les actes volontaires sont des mouvements réflexes à longue échéance.

Variations de l'action réflexe de la moelle. — Causes d'exaltation. — 1° Sections transversales de la moelle ou lésions partielles. — 2° Actions des poisons.

L'augmentation de l'excitabilité réflexe de la moelle qui accompagne les sections transversales, peut être exprimée de la manière suivante : la réflectivité de la substance grise augmente d'autant plus dans le segment postérieur de la moelle séparée des centres que la section est pratiquée plus loin de l'extrémité antérieure. Ainsi la même excitation produira des mouvements réflexes plus énergiques et plus étendus sur une grenouille dont la moelle aura été coupée dans le milieu de la région dorsale que sur une autre placée dans les mêmes conditions physiologiques, mais simplement décapitée.

La même loi s'applique aux effets des hémisections médullaires pour la moitié du corps correspondante au côté de l'hémisection.

On a fait beaucoup d'hypothèses pour expliquer l'augmentation de la réflectivité médullaire après les sections transversales. Pour quelques physiologistes, la circonstance dominante paraît résider dans l'isolement de la moelle et la suppression des centres nerveux supérieurs auxquels ils attribuent une action modératrice ou inhibitoire. Mais il faudrait alors étendre l'hypothèse à toutes les parties de l'axe cérébro-spinal et supposer qu'elles exercent la même action modératrice sur celles qui les suivent immédiatement. Nous négligerons les autres hypothèses proposées pour l'explication du phénomène que nous étudions et qui nous paraît dominé simplement par la loi de la conservation de l'énergie. — Il est clair, en effet, que la quantité de mouvement moléculaire déterminée dans la substance grise est constante pour une excitation donnée. Après la section de la moelle, la force vive dégagée par l'excitation a une distribution différente et ses effets sensibles ou utiles sous forme

de contractions musculaires sont d'autant plus étendus que ses effets insensibles au moléculaires se localisent dans une quantité moins considérable de substance grise.

Il est difficile d'étendre cette explicatiou aux cas où une lésion partielle et persistante de la moelle fait naître une hypérexcitabilité durable. C'est ainsi que comme l'a fait voir M. Brown-Sequard, sur des cobayes dont la moelle a été lèsée, on peut, deux ou trois semaines après, provoquer des accès d'épilepsie en pinçant certains points de la face. Cette forme d'épilepsie artificiellement développée peut devenir très persistante et même se transmettre héréditairement. Il est vrai que, dans ces cas, il s'agit d'une hypérexcitabilité morbide due vraisemblablement aux effets irritants de la lésion.

La strychnine localise son action sur la substance grise de la moelle, dont elle exagère l'excitabilité réflexe, au point que, par la moindre excitation, on détermine des convulsions ou des mouvements épileptiformes sur un animal empoisonné à l'aide de cette substance. Dans ce cas, les mouvements réflexes font explosion avec une violence et une intensité qui exclut toute adaptation à un but défensif.

Le tétanos traumatique paraît être aussi une forme d'hypérexcitabilité réflexe déterminée par une lésion périphérique qui s'est insensiblement propagée jusque dans les centres médullaires. De là découle l'indication de mettre les tétaniques à l'abri de toutes les causes qui pourraient éveiller l'activité d'un organe devenu si impressionnable.

Causes d'affaiblissement du pouvoir reflexe de la moelle. — On signale surtout comme causes d'affaiblissement de la réflectivité médullaire, l'action intense de l'électricité, les commotions violentes de l'axe cérébro-spinal, l'influence de certaines substances toxiques, l'arrêt de la circulation dans la moelle. Par une faradisation prolongée et généralisée, on détermine d'abord des convulsions toniques, puis la résolution de tous les muscles. Si, à ce moment, on excite les différentes parties du tégument ou les nerfs mis à nu on ne provoque aucune action réflexe. Ce résultat peut s'obtenir également sur les mammifères et sur la grenouille. Les excitations électriques faites à l'aide d'un courant continu amènent aussi l'abolition du pouvoir réflexe. Il en est de même des chocs violents portés sur la tête qui

sont d'abord, suivis d'une période de tétanisme ou de convulsions. — L'abolition de l'irritabilité de la moelle qui fait suite à cette période a une durée variable avec l'intensité du choc. — L'excitabilité de la moelle disparaît également sous l'influence des anesthésiques tels que l'éther le chloroforme, l'hydrate de chloral.

L'influence de la circulation sur les fonctions de la moelle a été démontrée depuis longtemps par Stenon. Si, à l'exemple de ce physiologiste, on pratique la ligature ou la compression de l'aorte en avant des émulgentes, de manière à supprimer complètement et subitement la circulation dans l'extrémité postérieure de la moelle, l'excitabilité disparaît complètement dans toute l'étendue de la portion de la moelle privée du sang. — Elle reparaît quand la circulation se rétablit. Étendue à tous les centres nerveux, cette expérience donne toujours les mêmes résultats la suspension des fonctions nerveuses pendant toute la durée de l'arrêt circulatoire. Cette abolition des fonctions est définitive si on emploie de la poudre de lycopode en injection dans les artères.

Du tonus musculaire et de la réflectivité médullaire. — En dehors de leurs contractions déterminées par la volonté ou par des actions réflexes, les muscles sont dans un état d'activité continue qu'on appelle le tonus ou la tonicité musculaire. Cet état de demi-tension est surtout manifeste dans les sphinnicters ou dans les muscles de la vie animale, lorsque leurs antagonistes sont paralysés c'est ainsi que la section du facial d'un côté entraîne une déviation de la face du côté opposé due à la prédominance d'action des muscles qui reçoivent encore l'action du sys-tème nerveux. — Le tonus musculaire se manifeste encore dans le sommeil par la flexion des doigts. L'action nerveuse se distribue également sur les fléchisseurs et les extenseurs des phalanges ; mais, comme les premiers l'emportent sur les seconds, ils amènent la flexion des doigts. C'est pour la même cause que, sur la grenouille décapitée, les membres postérieurs se rapprochent du tronc par la flexion de tous leurs rayons. Si on étend ces membres, ils reprennent aussitôt leurs attitudes naturelles.

Cet état d'activité continue implique évidemment une excitation continue venant des centres nerveux dont l'action

serait ainsi permanente. — Brondgeest et Rosenthal le démontrent en détruisant certaines régions de la moelle. Par exemple la destruction de la moelle lombaire est suivie au relâchement des spincters anal et vésical. Cette action de la substance grise sur les muscles est d'ailleurs d'ordre réflexe, car, si on coupe les racines sensitives dans un certain nombre de paires nerveuses, on abolit le tonus dans les muscles correspondants. Le tonus est donc une contraction réflexe modérée et continue, dont le point dedépart est dans les terminaisons sensitives musculaires que dans un travail récent Tschirief a localisées dans les aponévroses et les tendons.

L'action de la moelle épinière s'étend d'ailleurs nécessairement à tous les mouvements de la vie de nutrition. Elle exerce ainsi sur les diverses fonctions une influence qui dérive de son pouvoir réflexe, mais que nous ne pouvons étudier ici sans faire un double emploi. On trouvera aux mots : respiration, circulation, calorification, sécrétion, tous les développements nécessaires sur la part qui revient à la moelle dans l'accomplissement de ces différents actes. Nous ne retiendrons ici des actions spéciales de la moelle que celles qui s'exercent sur l'iris et les organes génito-urinaires.

De l'influence de la moelle sur les mouvements de l'iris. — Les excitations électriques de la portion de la moelle comprise entre la sixième vertèbre cervicale et la troisième vertèbre dorsale produisent les mêmes effets que l'excitation du cordon cervical du grand sympathique, c'est-à-dire la dilatation de la pupille. MM. Budge et Guy-Valler, qui, les premiers, ont fait ces expériences désignent sous le nom de centre cilio-spinal, la portion de la moelle précédemment indiquée. Ces deux physiologistes ont même essayé de localiser plus précisément ce centre. Ils ont vu que si on isole par deux sections transversales le segment correspondant à la deuxième paire dorsale, l'excitation de ce segment produit les mêmes résultats que lorsque la moelle est intacte. De ces faits on peut conclure qu'il existe dans la moelle une région plus particulièrement en relation avec les fibres radiées de l'iris et dès lors reconnaître l'existence d'un centre particulier. Mais il ne faut pas oublier qu'on détermine aussi la dilation de la pupille par l'excitation de

toute autre région de la moelle ou de n'importe quel point des téguments, ce qui paraît compromettre singulièrement l'existence du centre cilio-spinal. On pourrait même le rejeter entièrement s'il n'avait avec l'iris des relations si étroitement établies par le cordon cervical du grand sympatique, Quant à la nature du phénomène qui suit l'excitation du centre célio-spinal, il varie avec la partie de la surface de la moelle sur laquelle porte l'excitation. Mais, comme l'a montré M. Chauveau, les cordons postérieurs et les racines correspondantes sont les parties les plus excitables, ce qui faisait penser à l'éminent physiologiste, que les excitations du centre cilio-spinal ne parviennent à l'iris qu'en mettant en jeu le pouvoir réflexe de la moelle.

Du centre génito-spinal. — D'après les expériences de Budge, il y aurait dans la moelle épinière un centre génito-spinal siégeant au niveau de la quatrième vertèbre lombaire et qui tiendrait sous sa dépendance les mouvements de la dernière partie de l'intestin, de la vessie et des canaux déférents.

L'excitation de cette région est suivie de mouvements dans les organes précités. Les résultats sont les mêmes lorsqu'on coupe la moelle en avant de la quatrième vertèbre lombaire, mais l'excitation n'a plus d'effet lorsque la section est pratiquée en arrière. D'autres expérimentateurs ont essayé d'apporter plus de précision dans la détermination du centre génito-spinal ou plus exactement de la partie de la moelle contenant les noyaux d'origine des nerfs destinés à la vessie et aux canaux déférents, mais cette détermination a perdu beaucoup de son intérêt depuis que M. Paul Bert a montré que les excitations les plus éloignées portées sur la peau ou un nerf sensitif quelconque, peuvent provoquer l'évacuation de la vessie. Quant aux contractions des vésicules séminales et de l'utérus, elles sont placées sous l'action du centre bulbo-spinal, c'est-à-dire d'un foyer étranger à la moelle et qui sera examiné dans un autre article.

Nous terminerons cette étude déjà trop longue par quelques lignes sur *la cicatrisation et la régénération de la moelle épinière*. On doit à M. Brown-Sequard, des expériences fort intéressantes qui démontrent que les plaies de la moelle par simple division transversale peuvent se cicatriser avec formation nouvelle d'éléments nerveux et permettent ainsi

le retour des fonctions du segment postérieur. C'est surtout sur les pigeons que la démonstration est facile. Dans tous les cas de section transversale pratiquée sur la moelle de ces animaux, la continuité se rétablit et en même temps on voit reparaître la sensibilité et la motilité volontaire dans tous les points situés en arrière de la section. L'examen histologique a démontré dans les diverses expériences que la continuité de la moelle se rétablit sans interposition de tissu cicatriciel et par des éléments nerveux de nouvelle formation.

Quant aux plaies avec perte de substance même très peu considérable. Il ne paraît pas qu'elles puissent se cicatriser à l'aide des éléments nerveux. Les résultats positifs affirmés par MM. Masius et Vaulair pour la grenouille suggèrent de graves objections d'autant plus puissantes que M. Vulpian est toujours arrivé à des résultats négatifs avec les mammifères. F. Laulanié.

Pathologie. — Comme tous les organes dont l'excitabilité est incessamment mise en jeu par un fonctionnement très actif, la moelle épinière, chez plusieurs de nos animaux domestiques, devient souvent le siège de perturbations nutritives causées par les excitations exagérées qu'elle a subies, aidées parfois des influences extérieures. C'est une grande loi de pathogénie générale, ne souffrant d'ailleurs guère d'exceptions, qu'un organe est d'autant plus exposé à s'irriter, se congestionner ou s'enflammer, que les échanges moléculaires sont entretenus en lui à un degré plus élevé. Cela surtout, quand le travail qu'il accomplit est irrégulier, et fourni par à-coups, par secousses plus ou moins violentes. Or, chez nos animaux domestiques, notamment ceux des grandes espèces, dans l'ensemble des fonctions de relation exercées par l'axe cérébro-spinal, la part dévolue à la moelle est prépondérante relativement à celle du cerveau.

La forme de domestication imposée à quelques-uns, et l'exploitation industrielle à laquelle l'homme se livre sur les autres, restreignent, annihilent presque chez eux certaines des plus importantes fonctions cérébrales, entre autres, la volition. Qu'il les emploie comme moteurs ou les destine à produire des matières utiles, il ne leur laisse aucune initiative. Par des régimes particuliers continués sur une longue série de générations, et en choisissant toujours

pour reproducteurs, les sujets les plus modifiés dans le sens du but à atteindre, il a augmenté progressivement en eux la puissance musculaire, l'aptitude à emmagasiner de la graisse, à sécréter du lait ou fabriquer de la laine, au détriment de l'équilibre zoologique primitif. Pendant que ces transformations ont été obtenues peu à peu dans les espèces plus complètement domestiquées, le rôle du cerveau a été amoindri, et celui de la moelle, au contraire, a été exagéré d'une manière continue ou intermittente. Il est résulté de là une concentration des activités fonctionnelles dans ce dernier organe et une prédisposition plus accusée aux hyperhémies simples ou compliquées de raptus hémorrhagiques. Aussi, à l'inverse de ce qui se produit chez l'homme, dont le cerveau, incessamment surexcité, est fréquemment frappé d'apoplexie, ce même accident atteint presque exclusivement la moelle chez nos animaux domestiques.

Il n'en est pas de même pour les altérations médullaires d'autres formes. Celles dont l'évolution est lente y sont relativement rares. C'est que deux grandes causes, dont les effets fournissent le plus large contingent à cet égard, l'abus ou la perversion de l'acte génital et la syphilis, n'agissent pas ici. Toutefois, ces altérations peuvent exister aussi, et plus souvent, sans le moindre doute, que ne semblent l'indiquer les publications vétérinaires périodiques, dans lesquelles on ne trouve que fort peu d'exemples de la plupart d'entr'elles. En effet, beaucoup ont passé inaperçues; on a étudié les symptômes qui en sont l'expression extérieure, mais sans avoir cherché, ou sans être parvenu à déterminer leurs lésions essentielles. La raison principale, nous dirions volontiers unique, de cette obscurité réside dans la grande difficulté que présentent les recherches anatomiques et histologiques portant sur les altérations des centres nerveux. Pour découvrir et bien analyser celles-ci, non seulement il est nécessaire de posséder un outillage complexe, perfectionné et conséquemment coûteux, mais en outre, il faut avoir fait un assez long apprentissage spécial, être doué d'une grande patience, pouvoir disposer de beaucoup de temps et enfin, avoir des sujets à examiner. Or, toutes ces conditions sont rarement réunies. Les praticiens ne sont pas outillés d'une manière convenable, et leur vie est trop laborieuse pour qu'ils puissent se consacrer à

de semblables études. Dans les écoles vétérinaires, les individus des espèces bovines et ovines sont trop peu nombreux, et les incurables de l'espèce chevaline n'y arrivent pas non plus en nombre suffisant. Il reste donc, et restera pendant longtemps encore sans doute, de nombreuses lacunes à combler sur ce chapitre de la pathologie des animaux domestiques. Nous sommes assuré d'être plus utile au progrès en les signalant, qu'en essayant de les dissimuler par des considérations plus ou moins vraisemblables, pouvant toujours rester à côté de la vérité.

Aussi, tout en nous efforçant d'utiliser dans ce travail ce qui est actuellement acquis à la science, restons-nous convaincu qu'il y aura beaucoup à y ajouter dans l'avenir.

On sait actuellement que la moelle épinière peut être le siège, chez les animaux domestiques, de congestion, d'inflammation aiguë ou chronique, d'atrophie et de néoplasies variées. Nous examinerons donc successivement ici la congestion active, les myélites et méningites aiguës et chroniques.

Pour les traumatismes, nous renvoyons aux fractures du rachis dont elles sont habituellement la conséquence, et pour les affections parasitaires et les néoplasies, aux articles de cet ouvrage qui leur sont consacrés.

Congestion de la moelle épinière. — *Historique.* — De toutes les maladies de la moelle épinière, la plus commune, chez nos grands animaux domestiques, est probablement la congestion. Cela, il est vrai, ne ressort nullement des documents nombreux que renferment les publications vétérinaires, périodiques ou autres. Dans les observations anciennes, le nom de cette altération n'est pas même écrit. Toutes sont intitulées simplement paraplégie ou paralysie, et aucune ne contient de données explicites sur les lésions développées dans l'axe nerveux. C'est qu'on ne s'occupait guère alors que des phénomènes extérieurs. L'anatomie pathologique étant tout à fait négligée, on ne pouvait dénommer les maladies que par l'indication du phénomène extérieur le plus visible, le plus tangible, le plus frappant et le plus grave. Rien d'étonnnant donc que la congestion de la moelle n'ait pas été mentionnée dans la plupart des cas de paraplégie, publiés au commencement de ce siècle.

Mais en lisant la description symptomatique qui en est faite, on voit nettement qu'il s'agissait de cette altération. Ainsi, il n'est pas douteux le moins du monde, que le fait signalé déjà par Gohier en 1813[1], relatif à un cheval qui fut tout à coup frappé d'une apoplexie sanguine accompagnée d'une paralysie de toutes les parties postérieures du corps, était un exemple de cette maladie. On en peut dire autant du fait signalé plus tard par Coulbeaux[2], sous le titre : Paralysie des membres abdominaux. A l'occasion de ce second fait, la certitude même est donnée par l'autopsie, qui a fait constater l'état d'injection de la moelle, sa coloration rosée et son *ramollissement*, depuis le milieu jusqu'à la *queue de cheval*. On ne peut rien désirer de plus démonstratif ; et si, après avoir pris la peine de rechercher cette altération et l'avoir si bien vue, l'auteur ne lui a pas donné son vrai nom, cela est dû évidemment à la persistance de la tradition qui a si souvent ce funeste effet d'enlever à l'esprit sa pénétration et son entendement. Un assez grand nombre d'observations publiées ensuite, celle de Roupp[3] et celle de Charlot[4], bien qu'elles ne contiennent ni l'une ni l'autre de données anatomiques, sont bien évidemment aussi des cas de congestion de la moelle. L'apparition soudaine de la maladie, la forme des symptômes propres de la paralysie et les phénomènes secondaires qui l'ont accompagnée ou suivie, le montrent de la façon la plus évidente. Une observation de Prévôt, publiée dans la même année[5] vient ajouter une donnée anatomique nouvelle. Mais, encore ici, le mot congestion n'est pas écrit, et la question reste enveloppée d'une certaine obscurité.

C'est à Bouley jeune que revient l'honneur d'avoir le premier débrouillé le sujet. Dans son remarquable mémoire sur les maladies de la moelle épinière et de ses enveloppes[6], après avoir rappelé les travaux de Dupuy, Fromage de Feugré, Gohier, Girard, Barthélemy, Yvart, Olivier, Chouard, Kersan et Lacoste, sur diverses formes de paralysies, il a montré, d'une manière irréfragable, que la

1 *Mémoires et observations*, t. I, p. 421. Lyon, 1813.
2 *Recueil*, 1824, p. 431.
3 Paralysie du poulain. *Recueil*, 1825, p. 295.
4 Paralysie du cheval. *Recueil*, 1825, p. 300.
5 *Recueil*, 1825, p. 343.
6 *Recueil*, 1829, p. 657, et 1830, p. 90 et 269.

paralysie rapide du train postérieur chez le cheval est l'expression d'une congestion de la moelle, localisée dans la région lombaire. L'étiologie, la symptomatologie et l'anatomie pathologique de la maladie, y sont traitées aussi complètement qu'il était possible de le faire à cette époque. Huit observations particulières, relatées avec une précision peu commune alors, fournissent la matière de toutes les considérations générales formulées dans le travail.

Plusieurs autres observations, parmi lesquelles nous citerons, comme assez précises, celles de Vatel[1], Herbelot[2], Dupuy[3], et surtout celle de Renault[4], ayant pour titre : *Paraplégie du cheval*, sont venues ensuite ajouter quelques détails aux faits déjà connus.

Enfin Delwart[5], dans un travail assez étendu, intitulé : « *De la myélite, congestion ou apoplexie de la moelle* », prouva que cette altération est beaucoup plus fréquente qu'on n'avait paru le penser jusque-là, et confirma entièrement l'opinion émise par Bouleyjeune, corroborée plus tard encore par les observations de Symphorien Bouley[6], de Caussé[7] et de Fabry[8].

Dans l'intervalle cependant, en 1853, Demilly (de Reims) tenta de faire admettre que la paraplégie en question n'était qu'une contracture des fléchisseurs, opinion dont M. Goubaux[9] a fait complète justice dans un important rapport lu à la Société centrale de médecine vétérinaire.

Plus tard, une opinion nouvelle, purement hypothétique, et qui n'eut d'ailleurs aucun succès, fut émise sur la nature de cette maladie. Kowialski[10] chercha à montrer qu'elle n'était autre chose qu'une affection rhumatismale inflammatoire de la moelle épinière, de ses enveloppes et des nerfs dans la région lombaire.

Mais ce travail, renfermant surtout des considérations

[1] *Recueil*, 1831, p. 262.
[2] *Id.*, p. 450.
[3] *Id.*, p. 455.
[4] *Id.*, 1832, p. 147.
[5] *Journal belge*, 1842, p. 524.
[6] *Recueil*, 1845, p. 41.
[7] *Id.*, 1859, p. 614.
[8] *Journal belge*, 1860, p. 413 et 639.
[9] *Bulletin*, 1853, p. 151.
[10] *Journal belge*, 1862, p. 299.

théoriques, fut oublié aussitôt que produit, et n'exerça aucune influence sur les esprits.

La question paraissait définitivement jugée; on était arrivé à considérer sans conteste la paralysie soudaine du cheval comme une congestion active de la moelle; quelques faits nouveaux, deux notamment, publiés par Varnell, confirmaient, par des détails plus complets d'anatomie pathologique microscopique, l'opinion admise sur la nature de la maladie; il semblait qu'on n'avait plus qu'à poursuivre les recherches dans la même voie pour combler peu à peu les lacunes existant encore dans son histoire; mais il n'en fut pas ainsi.

En 1865, des idées nouvelles, dont plusieurs nous paraissent aujourd'hui assez étranges, furent émises sur la nature de l'affection. A la suite d'une communication faite à la Société centrale de médecine vétérinaire par M. H. Bouley [1], une longue discussion s'engagea; plusieurs séances furent presque entièrement occupées à la production et à la défense d'opinions tout à fait contradictoires.

MM. Benjamin et Signol émirent l'hypothèse, acceptée encore par Goux et Riquier, que la paralysie lombaire rapide était une forme de l'affection typhoïde. M. Signol surtout, pour soutenir cette manière de voir, apporta des documents nombreux qui lui paraissaient absolument probants. Il se trompait cependant, nous ne pouvons nous dispenser de le dire. N'étant sans doute pas suffisamment familiarisé avec l'emploi du microscope, dont l'application aux études d'anatomie pathologique était récente, il ne put éviter quelques erreurs matérielles d'observation; il prit pour des altérations *pathologiques* certaines modifications purement cadavériques; enfin, il reconnut, aux choses qu'il avait constatées, une signification qu'elles n'ont pas. Aussi l'hypothèse, dont il était le principal défenseur, rencontra-t-elle immédiatement des réfractaires. MM. Camille Leblanc et Weber, par une argumentation solide autant que sobre, soutinrent que la maladie, objet de la discussion, ne pouvait être qu'une congestion de la moelle épinière. Et M. Colin, dans plusieurs discours remplis de données physiologiques incontestables, n'a rien laissé subsister de la doctrine proposée. Mais, à cause peut-être

[1] *Journal belge*, 1865, p. 349.

de l'ardeur avec laquelle il les exposa, les excellentes raisons qu'il invoqua ne furent pas généralement acceptées comme telles.

Cette longue discussion resta alors sans conclusion. En somme, la physiologie pathologique de la paralysie soudaine du cheval, loin d'en être éclairée, en fut davantage obscurcie. Toutefois, elle ne fut pas sans utilité à d'autres points de vue. L'étiologie de la maladie fut nettement élucidée; une description symptomatologique exacte et bien précise de ses manifestations extérieures, fut faite à son occasion par Urbain Leblanc; enfin, elle apporta, en outre, des données fort intéressantes sur le traitement. Et l'on vit cette chose singulière, qui serait surprenante si l'on ne savait que les faits s'imposent toujours aux esprits, on vit des praticiens, en dissidence sur la question de nature de la maladie, s'entendre sur les moyens propres à la combattre. Quelques-uns d'entre eux, ayant exprimé l'idée qu'elle avait de l'analogie avec le charbon, reconnaissaient néanmoins que l'un des plus puissants moyens d'enrayer sa marche, était de pratiquer une abondante saignée dès l'apparition des premiers symptômes, et, cela, sans s'apercevoir qu'ils se mettaient en contradiction avec eux-mêmes.

Le mémoire si remarquable de Bouley jeune paraissait oublié; personne ne songeait plus, semble-t-il, à y puiser des renseignements, qui eussent été si utiles; on continuait à désigner la maladie sous le nom de paraplégie, en tenant compte seulement de ses symptômes prédominants, quand nous avons publié, dans le *Recueil de médecine vétérinaire*[1], une observation dont l'étude anatomique minutieuse, nous a prouvé que le fait primitif et essentiel de la maladie était la congestion de la moelle. Depuis lors, nous avons recueilli de nombreux faits identiques, et plusieurs de nos collègues de l'enseignement en ont observé d'autres encore inédits, mais que nous aurons l'occasion de citer plus loin. Aujourd'hui, la question nous paraît définitivement jugée.

La paraplégie rapide, parfois même instantanée, du cheval, est l'expression d'une congestion active de la moelle épinière dans la région lombaire.

Cette maladie, contrairement à ce que beaucoup semblent

[1] *Recueil*, 1870, p. 169.

croire, n'est pas propre au cheval. Elle se manifeste aussi chez l'espèce bovine. Un mémoire de Maillet [1], contenant cinq observations relatives à quatre taureaux et une génisse frappés de paraplégie soudaine à la suite d'efforts violents, suffirait, à lui seul, à en donner la preuve. Beaucoup d'autres documents viennent montrer, de plus, qu'elle y est fréquente. La plupart de ceux-ci, il est vrai, ne sont pas présentés avec leur véritable signification. Il faut en rechercher le sens dans les détails de descriptions symptomatiques souvent incomplètes et dans quelques données anatomiques bien moins précises encore. Mais, si on se livre à ce travail, il ne peut rester douteux, pour aucun pathologiste, que les innombrables relations de fièvre vitulaire, publiées dans les ouvrages périodiques ou didactiques, se rapportent le plus souvent à des exemples de congestion de la moelle épinière.

En effet, sous cette dénomination inexacte et impropre, «fièvre vitulaire», on a englobé, avec la maladie dont nous allons faire ici l'étude, quelques cas de métro-péritonite et d'autres, probablement moins nombreux, d'infection putride par suite de non délivrance. Tout cela, sans détermination précise, et, parfois même, sans la moindre indication des altérations développées dans les différents organes. Les auteurs, ayant essayé de compléter leurs observations par quelques recherches d'anatomie pathologique, ont généralement négligé d'ouvrir le canal rachidien et d'examiner la moelle. Ils ont considéré comme *primitives* des choses importantes, sans doute, mais *secondaires*, telles que l'asphyxie, méconnue par le plus grand nombre; l'accumulation et l'arrêt des aliments dans les grands réservoirs digestifs, signalés avec insistance par la plupart; l'engouement des principaux viscères parenchymateux, la distension de la vessie et l'altération du sang, effets et non causes de la paraplégie. Et, cependant, tous ont remarqué que ce symptôme, paralysie du train postérieur, précède l'apparition de tous les autres phénomènes, même celle des troubles généraux dont l'ensemble caractérise la fièvre. Aussi, beaucoup d'entre eux l'ont-ils désigné, après Fabre (de Genève) [2], sous le nom de

[1] *Recueil*, 1836, p. 58.
[2] *Le Vétérinaire campagnard*, Genève, 1837.

collapsus du part, ou après Félizet [1], sous celui de paralysie vitulaire. Vanderschueren et Coenrats [2], les premiers, disent l'avoir observée avant la parturition ou longtemps, jusqu'à trois mois après. Tous les praticiens exerçant dans les pays où les vaches sont entretenues en stabulation permanente, ont dû voir des faits semblables. Dans un mémoire sur la question, notre collègue de Lyon, M. Violet, en cite des exemples, et de notre côté, nous avons vu plusieurs fois cette paralysie lombaire précéder l'accouchement. Comment se fait-il qu'en voyant se produire, dans un ordre si particulier, des faits dont la signification était si facile à découvrir, on ait continué à assimiler la maladie qui nous occupe à la *fièvre puerpérale* de la femme, affection si sûrement infectieuse?

Parce qu'on a confondu ensemble, faute de recherches anatomiques suffisantes et de rigueur dans leur analyse, des choses essentiellement dissemblables par leur nature. On n'a pas tenu compte du moment où chacune commençait à se manifester. En pratiquant des autopsies, incomplètes presque toujours, de bêtes mortes après plusieurs jours de maladie, on n'a vu que les altérations secondaires, résultant du décubitus prolongé et des troubles physiologiques qu'il amène à sa suite, altérations très grandes, il est vrai, mais purement contingentes, ainsi que cela ressortira en pleine évidence des détails dans lesquels nous entrerons plus loin.

L'erreur que nous cherchons à détruire a déjà été combattue d'ailleurs par plusieurs praticiens. Schaak [3], le premier, et Festal ensuite, ont prouvé que la prétendue fièvre vitulaire consistait primitivement en une myélite aiguë. Quelques années plus tard, Noquet, dans un mémoire adressé à la Société centrale de médecine vétérinaire, et sur lequel Benjamin fit un rapport [4], a plus nettement encore affirmé que cette maladie était une congestion des centres nerveux. Un peu après, Kohng [5], Fuchs [6], Rôll [7] y voyaient une paralysie du système ganglionnaire s'étendant à la

[1] *Recueil*, 1866, p. 676.
[2] *Annales de Médecine vétérinaire*, 1862, p. 227, et 1865, p. 518.
[3] Lyon, 1880.
[4] *Journal de Lyon*, 1849, p. 161, 225, 257 et 426.
[5] *Recueil*, 1863, p. 942.
[6] *Magazin*, 1853.
[7] *Journal de Lyon*, 18.

moelle, et parfois au cerveau lui-même. Mais tous ces travaux ne produisirent pas l'effet qu'on en devait attendre. On les oublia ou on n'en tint pas compte, et la vieille idée de similitude, voire même pour quelques uns, Stockfleth, Lafosse[1], Zundel[2], d'identité avec la fièvre puerpérale de la femme, reprit le dessus: on continua à nommer la maladie, *fièvre vitulaire*.

En 1880, notre collègue, M. Violet, dans un mémoire intitulé: « *Contribution à l'étude de la congestion encéphalique chez la vache, maladie improprement nommée fièvre vitulaire* » a, nous semble-t-il, définitivement déraciné cette vieille erreur.

Par une analyse minutieuse des symptômes, et une discussion logique des lésions complexes et très diversifiées qu'on peut rencontrer dans différentes autopsies, il a montré que le fait primordial est toujours la paralysie soudaine. En détruisant de fond en comble la vieille opinion si souvent reproduite, il a largement contribué à éclairer le problème posé depuis longtemps. Nous regrettons qu'après l'avoir débarrassé de ce qui l'obscurcissait le plus, il n'en ait pas plus longuement cherché la solution. Se croyant assez renseigné, il a conclu trop vite et n'a pas su éviter une erreur partielle. Il dit, en effet, dans le paragraphe intitulé : « *Nature de la fièvre vitulaire* », que cette maladie est une congestion de l'axe nerveux, et surtout de l'encéphale. Or, cette dernière partie de sa conclusion n'est basée que sur une seule autopsie qui lui soit personnelle, et dans laquelle il déclare n'avoir pas ouvert le canal rachidien, faute de temps et d'instruments convenables. Le lecteur pressent déjà, sans doute, que c'est sur ce point particulier que nous nous séparons de M. Violet, la place occupée ici par cette courte revue historique indiquant bien que, pour nous, la maladie dont il s'agit est essentiellement une congestion de la moelle ; tout ce qui s'y ajoute, dans la majorité des cas, y compris l'apoplexie encéphalique, ne vient qu'en second lieu et comme conséquence de la paraplégie, expression extérieure de la lésion primordiale.

[1] *Pathologie.*
[2] Tidskrift, 1871.
[3] *Traité de pathologie.*
[4] *Société vétérinaire d'Alsace.*

Il y avait longtemps que nous pensions ainsi. Dès 1862, nous avions recueilli un premier fait très probant à ce point de vue. Depuis lors, les quelques rares cas qu'il nous avait été donné d'observer avaient confirmé notre opinion. La lecture attentive du travail de M. Violet ne l'avait en rien ébranlée, elle l'avait même fortifiée, mais sans pourtant nous apporter la preuve de sa justesse. Cette preuve, nous l'avons acquise récemment par deux observations que nous avons recueillies chez un nourrisseur voisin, et que nous aurions publiées, si la démonstration qui s'en dégage n'avait dû trouver place dans ce travail. En quelques jours, deux vaches ont été successivement prises de paraplégie, immédiatement après avoir vêlé; elles ont été l'une et l'autre sacrifiées (pour l'usage de la maison) cinq à six heures après l'apparition du mal; et bien qu'elles aient été tuées par effusion de sang, nous avons trouvé à leur autopsie, pratiquée immédiatement et complètement, une congestion très manifeste de la moelle, sans aucune autre lésion. Si ces bêtes eussent vécu, il serait survenu chez elles, cela est certain, des complications, que beaucoup, ce n'est pas moins sûr, auraient considérées comme des altérations primitives, et alors le doute aurait persisté dans leur esprit. Mais la lésion de la moelle existant seule, il n'était plus possible de se tromper.

Nous n'hésitons donc pas à affirmer maintenant, et la preuve en sera donnée dans ce qui va suivre, que, à part les cas de péritonite, métrite et infection putride, assez peu nombreux chez la vache, la prétendue *fièvre vitulaire* n'est autre chose qu'une congestion active de la moelle épinière; par conséquent, la dénomination qui lui a été donnée n'exprimant rien d'exact, tendant au contraire à faire croire à une identité illusoire avec une autre affection propre à la femme, et dont la nature est aujourd'hui bien déterminée, doit être rayée des cadres nosographiques.

La congestion de la moelle épinière peut se manifester encore chez la chèvre vivant enfermée, et comme chez la vache, au moment de la parturition. Bénion[1] en a parlé le premier. Sous la dénomination de paraplégie vitulaire, il dit formellement, dans le très court paragraphe qu'il y consacre, que c'est une congestion de la moelle. Pour notre part, nous en avons vu assez souvent dans les environs de

[1] *Traité de l'élevage et des maladies de la chèvre.* Paris, 1871, p. 180.

l'Ecole, sur des bêtes tenues constamment renfermées et fortement nourries ; et, après avoir fait le diagnostic de la maladie, nous avons pu plusieurs fois le confirmer par l'autopsie.

Chez la brebis le fait doit être relativement rare, ce qui tient, sans aucun doute, à cette circonstance, qu'elle n'est jamais attachée, immobilisée au même degré que la vache et la chèvre ; car, même dans les exploitations agricoles où la culture intensive permet d'entretenir les troupeaux à la bergerie pendant une partie de l'année, les brebis mères sont toujours libres dans un local assez vaste, où elles marchent, remuent et prennent, en somme, un certain exercice. Toutefois, si la maladie est rare, elle se manifeste probablement parfois chez les bêtes extrêmement pléthoriques. Les praticiens, exerçant dans les localités où les brebis sont soumises à ce régime, ont peut-être l'occasion de la voir.

L'espèce porcine paraît y être moins exposée, ce qui tient sans doute à son mode d'élevage en liberté. Aujourd'hui, on entretient et reproduit, il est vrai, dans quelques fermes, les races perfectionnées en stabulation permanente ; mais c'est encore en permettant aux mères de prendre un peu d'exercice dans des loges et des cours assez spacieuses. Néanmoins, dans ces conditions, il se manifesterait encore, de loin en loin, d'après des renseignements qui nous ont été fournis par des éleveurs distingués, quelques cas de paralysie soudaine. Nous n'avons pas la preuve qu'elles sont dues à une congestion de la moelle, puisque nous n'avons pas été à même de faire des autopsies, mais les circonstances au milieu desquelles la maladie prend naissance et les symptômes qui la caractérisent, tendent à le faire supposer.

Personne, à notre connaissance, ne l'a observée chez les carnassiers domestiques, et il est à peu près certain qu'ils n'y sont pas exposés. Leur régime de vie et leurs habitudes, si éloignés des influences complexes qui causent le développement de cette maladie chez les autres espèces, expliquent bien qu'elle ne doit pas les atteindre.

Il n'en a jamais été question non plus chez les autres petits animaux.

En résumé, le sommaire examen critique que nous venons de faire de nombreux travaux vétérinaires, publiés jusqu'à ce jour, établit que la congestion de la moelle épinière est fréquente chez le cheval et l'espèce bovine, notamment chez la vache vivant en stabulation permanente,

qu'elle peut atteindre aussi la chèvre entretenue de la même manière, et plus rarement la brebis et la truie. Chez tous ces animaux, elle est identique dans son essence, ainsi qu'on le verra plus loin. Cependant, comme son étiologie et surtout les complications qui s'y ajoutent, présentent, dans leurs détails, des dissemblances assez notables, nous l'étudierons d'abord sur le cheval, puis sur l'espèce bovine, et nous dirons enfin quelques mots complémentaires à propos des autres animaux.

1° Congestions de la moelle épinière chez le cheval. — *A. Etiologie.* — Si on a beaucoup discuté, sans être arrivé à s'entendre, sur la nature de cette maladie, par contre, tous les praticiens qui en ont parlé lui ont reconnu les mêmes causes. C'est qu'à cet égard il n'y avait plus à interpréter, mais simplement à constater des faits successifs, dont la répétition régulière et invariable par le même concours de circonstances, ne pouvait échapper à personne et ne permettait pas d'erreur. Aussi est-il peu d'affections viscérales simples, ou plus ou moins complexes, dont l'étiologie soit déterminée d'une manière aussi précise, complète et certaine.

Cette maladie atteint exclusivement les sujets vigoureux et devenus très sanguins, sous l'influence d'un régime hygiénique particulier, comportant à la fois un service très actif et une forte ration journalière dans laquelle l'avoine entre pour une large part. Ainsi, ce sont les chevaux de trait, bien constitués, ardents au travail, appartenant à des particuliers riches ou à des compagnies industrielles prospères, ne cherchant pas à réaliser des économies sur la qualité et la quantité de la nourriture, qui, presque seuls, en sont frappés. Les chevaux de luxe, travaillant peu et modérément nourris, bien qu'ils puissent être très gras, n'y sont, au contraire, que très peu, ou mieux même, pas du tout exposés. C'est qu'en effet, la pléthore sanguine et l'embonpoint, voire l'obésité, sont choses essentiellement différentes.

La première se développe sous les influences combinées d'efforts musculaires intenses, fréquemment et longtemps renouvelés, impliquant une grande dépense, compensée par une alimentation très alibile, réparatrice et excitante; tandis que l'engraissement est l'effet du défaut de travail

physique, diminuant la consommation de l'organisme et ralentissant tous les échanges moléculaires. Il peut coexister et coexiste même le plus souvent avec un lymphatisme exagéré, voire un commencement d'anémie véritable. Rien de surprenant donc que des animaux modifiés dans leur tempérament d'une façon si différente, par le régime auquel ils sont soumis, ne soient pas exposés aux mêmes accidents.

Une deuxième condition prédisposante, non moins importante que le tempérament très sanguin, est l'inaction à laquelle sont momentanément condamnés, par un cas de force majeure, les sujets habitués à un dur travail.

Chaque fois qu'on peut faire une enquête sur les circonstances qui ont précédé l'apparition du mal, on apprend invariablement que le malade, habitué à un service continu et assez pénible, est resté au repos absolu depuis plusieurs jours. A cet égard encore, tout le monde est d'accord.

Toutefois, l'immobilité dont il s'agit n'a tout son effet que si elle est accompagnée du maintien intégral de la ration journalière d'activité. Cette troisième particularité, qui n'est pas plus contestée que les précédentes, se dégage également des renseignements recueillis par tous. Cette action complémentaire du repos momentané est si bien prouvée maintenant, qu'on est arrivé sûrement à prévenir la congestion de la moelle chez les chevaux restés à l'écurie, pour une cause quelconque pendant quelques jours, en réduisant de beaucoup leur ration d'avoine. Dans plusieurs grandes administrations, la compagnie générale des omnibus, par exemple, on va jusqu'à rendre responsables les chefs de dépôts chez lesquels il se produit des cas répétés de paraplégie, parce qu'on a la certitude qu'ils n'ont pas diminué l'avoine, comme cela leur est recommandé, pendant un chômage plus ou moins prolongé. Ajoutons que les amendes infligées à cette occasion ont, parait-il, suffi à faire disparaître presque entièrement la maladie.

Ainsi, en résumé : tempérament sanguin, exagéré par une gymnastique physique intensive et une restauration proportionnelle; repos imposé à des sujets habitués à marcher tous les jours et dont, par conséquent, l'organisme, entraîné à consommer beaucoup, a acquis une grande puissance d'assimilation; enfin, continuation de la ration de travail pendant

l'inaction, ce qui augmente la pléthore sanguine puisque la consommation est momentanément diminuée: telles sont les causes prédisposantes qui paraissent nécessaires au développement de la congestion de la moelle chez le cheval.

Maintenant, quand et sous l'influence de quelles occasions, cette maladie apparaît-elle chez les animaux ainsi prédisposés ?

On la voit rarement en été; elle est fréquente au contraire en hiver, surtout lorsque la température est très basse et que le sol est gelé, couvert de neige ou de verglas. A cet égard encore, tous les observateurs sont unanimes. Quelques-uns même, la voyant parfois se manifester sur une si grande échelle à Paris, dans ces conditions météorologiques, l'ont qualifiée d'enzootique, et ceux qui la considéraient comme une forme de l'affection typhoïde se sont demandé si elle n'était pas infectieuse et causée par la mauvaise qualité du milieu. C'était là une étrange conséquence d'une idée préconçue.

On a d'ailleurs beaucoup différé d'opinion sur le mécanisme de l'action pathogénique des différentes influences extérieures qui agissent alors sur les animaux; et cela, sans être parvenu à s'entendre. D'accord sur les faits, on restait en dissidence sur leur interprétation. La maladie étant mal connue dans son essence, la rapidité avec laquelle se produisent, dans des conditions particulières, certaines altérations générales des muscles et du sang n'étant pas même soupçonnée, on ne pouvait éviter de discuter sur des choses accessoires devant éloigner de la vérité. Aujourd'hui, la lumière est faite aussi complète qu'on peut le désirer.

En rapprochant les conditions prédisposantes et occasionnelles dont le concours est nécessaire à la production de la maladie, il est facile de découvrir, dans l'ensemble, la part qui revient à chacune et son mode d'action.

Le travail musculaire intensif qui développe le tempérament sanguin et nécessite, à un degré élevé, les échanges d'assimilation et de désassimilation, implique nécessairement aussi une excitation plus grande et plus répétée de la moelle. Il résulte de là, en vertu d'une loi physiologique ne comportant pas d'exception, que cet organe acquiert peu à peu une prédominance fonctionnelle comparable à celle que prend le cerveau de l'homme, dont les facultés intellec-

tuelles sont fréquemment mises en jeu. Et alors, de même que ce dernier quand il est soumis à un fonctionnement très actif, l'autre est plus prédisposé à devenir le siège d'une apoplexie sanguine.

D'autre part, sous l'influence de l'inaction momentanée, et d'une alimentation riche continuée, les sujets dont les puissances absorbantes sont développées à un haut degré, emmagasinent en excès des matériaux non consommés, deviennent plus pléthoriques, et par conséquent, plus exposés à toutes les congestions actives. Alors, il seproduira facilement chez eux une hypérémie pathologique qui sera l'apoplexie pulmonaire, la fourbure ou la maladie dont il s'agit ici, suivant qu'à un moment donné, une excitation exagérée se sera exercée sur le poumon, l'extrémité des membres, ou la moelle. Or, quand après le repos, les animaux sont remis au travail, l'énergie qu'ils ont acquise, leur force musculaire augmentée, la crainte qu'ils éprouvent en sentant leurs pieds glisser sur le sol, les déterminent à faire des efforts exagérés pour se maintenir debout et traîner en même temps les voitures plus ou moins chargées auxquelles ils sont attelés. Ces efforts ne peuvent être accomplis, cela va de soi, sans une violente surexcitation de la moelle. Il n'est donc pas étonnant que cet organe devienne alors le siége d'un afflux excessif et tumultueux du sang.

Les courtes considérations physiologiques dans lesquelles nous venons d'entrer expliquent, d'une manière rationnelle et tout à fait satisfaisante, l'apparition de la congestion médullaire dans les conditions ordinaires de sa manifestation. Le travail peut aussi, à lui seul, causer la congestion de cet organe. Un fait, apporté cette année à la société vétérinaire par M. Henri Benjamin, en donne une preuve incontestable. Un petit poney du cirque, possédant pour le saut des aptitudes remarquables, augmentées encore par des exercices journaliers, était devenu un véritable jouet pour les gens de la maison. Un jour qu'on s'était amusé pendant trop longtemps à lui faire franchir des barres élevées, il fut pris soudainement de paralysie du train postérieur. Son autopsie fit constater l'existence d'une congestion très intense de la moelle au renflement lombaire. Il y avait là presque une démonstration expérimentale.

Certains cas de paralysie, en nombre infime relativement

aux autres, mais enfin possibles, qui frappent quelques individus immédiatement après leur sortie de l'écurie, et alors qu'ils n'ont fait encore aucun effort, ne peuvent pourtant être expliqués de cette façon. M. C. Leblanc a cité un exemple de cet ordre. Nous avons vu, de notre côté, un cheval frappé de cette maladie par un temps très froid, dans une cour où il était attelé depuis quelques instants à une voiture en chargement. Aussitôt qu'on voulut le faire partir, il se mit à trembler, trébucha et serait tombé entre les brancards, si on avait insisté pour le faire arriver seulement jusque dans la rue voisine.

C'est qu'en effet, il y a une dernière cause occasionnelle dont personne n'a parlé jusqu'à présent, qui cependant agit dans la plupart des cas d'une manière adjuvante et devient surtout et seule efficiente dans quelques-uns, c'est la répercussion par refroidissement. Nous avons fait remarquer plus haut, et cela d'ailleurs a toujours été unanimement reconnu, que la paraplégie soudaine se manifeste presque exclusivement durant la saison froide. Les animaux tenus au repos pendant plusieurs jours, dans un milieu dont la température est parfois beaucoup plus élevée que celle de l'atmosphère extérieure, sont devenus plus impressionnables à l'action du froid, qui détermine alors facilement sur eux des répercussions perturbatrices. La pathologie comparée nous fournit à cet égard une preuve irréfragable. Il est établi, en médecine humaine, que des hommes ayant séjourné dans un local chaud, sont souvent frappés de congestion cérébrale quand ils sont brusquement exposés au froid. Eh bien ! le courant sanguin qui, dans ces circonstances, se porte chez l'homme vers le cerveau, organe dont l'activité est prédominante, se dirige, au contraire, chez le cheval sur la moelle qui est plus active.

Au surplus, nous verrons plus loin que le refroidissement est la cause occasionnelle presque exclusive de la congestion de la moelle chez la vache et la chèvre, au moment de la parturition. Il en est de même chez la jument qui peut aussi être atteinte de cette maladie, ainsi que le montre une observation publiée par Huré[1].

Ainsi, en résumé, la congestion de la moelle épinière se développe chez le cheval pléthorique, vigoureux et habitué

[1] *Recueil*, 1836, p. 285.

à un service très actif, lorsque sa pléthore sanguine et son énergie ont été augmentées par le repos, et sous l'action occasionnelle d'une surexcitation de l'organe par le travail, ou d'un refroidissement extérieur, et le plus souvent, sous l'influence de ces deux causes agissant de concert.

Symptomatologie. On n'a pas très souvent, en médecine vétérinaire, l'occasion d'observer les premiers symptômes, et encore moins certains troubles précurseurs d'une maladie quelconque. Ordinairement on est appelé près des malades quand ils sont atteints depuis un certain temps. La congestion de la moelle est presque une exception à cet égard. Comme elle frappe habituellement les chevaux quand ils sont à leur travail, on assiste parfois à son éclosion, et on voit alors se produire, dans tous leurs détails, les phénomènes de sa période initiale. D'autre part, on obtient presque toujours sur celle-ci, quand on n'a pu l'étudier directement, et sur ce qui l'a précédé d'une manière prochaine, des renseignements précis et exacts. L'attitude si particulière des animaux ne manque, en effet, jamais d'attirer l'attention des personnes chargées de les conduire. Aussi, est-il possible de faire actuellement de la maladie, un tableau symptomatique très complet.

Des douleurs abdominales précèdent quelquefois les symptômes propres à son début. Ce prodrôme, ainsi que l'a fait remarquer M. Cam. Leblanc[1], le premier à notre connaissance qui en ait parlé, en exagérant peut-être il est vrai un peu sa fréquence, a une signification facile à saisir, relativement à l'étiologie de la maladie. Nous ajoutons, en outre, qu'il aurait dû en faire deviner la nature, avant même qu'elle ne fût déterminée par l'anatomie pathologique. N'est-ce pas, effectivement, une manifestation analogue à celle qui se produit parfois aussi avant la fourbure, et qui indique nettement, comme dans ce dernier cas, une difficulté de la circulattion abdominale par pléthore sanguine? Cela est évident pour tous aujourd'hui.

Dans l'immense majorité des cas pourtant, la congestion de la moelle débute d'emblée, soudainement, et sans qu'aucun signe précurseur puisse en faire prévoir l'arrivée. Elle frappe au moment même où les animaux paraissent être

[1] *Bulletin de la Société centrale*, année 1865, p. 19.

dans le plus parfait état d'équilibre et présentent tous les signes de la gaieté et du bien-être.

S'ils sont en marche, ils ralentissent l'allure et s'arrêtent au bout de quelques instants. L'élévation de la tête, la fixité du regard et le redressement des oreilles expriment d'abord, chez eux, un véritable étonnement. Puis leur physionomie devient inquiète et anxieuse. L'œil égaré, les naseaux largement et convulsivement dilatés, surmontés de plis transversaux de la peau, donnent à leur face un aspect grippé reflétant une profonde angoisse.

En même temps que s'accomplissent très rapidement, souvent en quelques minutes, ces transformations successives dans l'habitude extérieure des animaux, on voit se produire sur différents points de leur corps, notamment dans la moitié postérieure, des frémissements cutanés fort remarquables. Il semblerait qu'ils éprouvent des sensations analogues à celles que leur cause les piqûres d'insectes. Quelques-uns agitent la queue, la tête et l'encolure, et se secouent tout le corps, comme s'ils voulaient se débarrasser de contacts importuns. L'analyse physiologique de ces premiers symptômes montre que cette période initiale de la maladie s'accompagne d'une véritable perversion de la sensibilité et de la motilité, dans les régions dont les nerfs émanent des parties de la moelle où commence l'afflux anormal du sang.

A ces troubles primordiaux succède presque immédiatement dans certains cas, au bout de quelques minutes, dix à quinze au plus dans d'autres, la paralysie.

La respiration se précipite et devient tremblotante. Si elle était déjà accélérée par un travail préalable, sa vitesse s'accroît davantage encore, au point qu'il est parfois difficile d'en déterminer le nombre. Les battements du cœur, également très nombreux, sont violents et poussent dans les artères distendues des pulsations fortes et dures. En même temps, l'allure devient irrégulière ; l'arrière-main oscille d'un côté à l'autre ; l'un des membres postérieurs d'abord ne fonctionne plus avec la même puissance ; il entame moins de terrain ; souvent même, il est traîné et trace sur le sol un sillon plus ou moins visible ; puis ses muscles cessent de se contracter ; il fléchit sous le poids du corps chaque fois qu'il arrive à l'appui, et se montre incapable de remplir son double rôle de colonne de soutien et de ressort d'impulsion.

Après un temps variable, mais généralement court, les mêmes phénomènes se manifestent sur le membre opposé. Dans quelques cas peu nombreux, ils se produisent même simultanément de l'un et l'autre côté. Alors le malade, se sentant menacé d'une chute imminente, reporte instinctivement toute sa masse en avant; si on l'a rendu libre, il reste immobile, l'encolure tendue et abaissée, les membres antérieurs complètement engagés sous le centre de gravité.

Dans cet état d'équilibre instable, il peut se maintenir pendant quelques instants. Mais c'est par des efforts excessifs, amenant bien vite une abondante poussée de sueurs sur toute la surface de la peau. Enfin, les forces lui manquant, il se laisse tomber après avoir lutté plus ou moins. Quelques individus très énergiques, ou violemment stimulés par la voix, par le fouet, ou par des frictions irritantes, tentent de se relever. Quelques-uns y parviennent pour un instant. Il en est même auxquels on peut faire accomplir quelques pas et parcourir un certain chemin, soit seuls, soit en les soutenant par la queue et les cuisses, ou en les supportant à l'aide d'une barre solide placée sous le ventre. Ce dernier moyen, qui permet de porter entièrement le train de derrière, quand on dispose d'un nombre suffisant d'hommes, a moins d'inconvénients que les autres, et c'est celui auquel il faut recourir de préférence, quand la nécessité, fréquente, puisque les animaux sont habituellement frappés dans la rue, s'impose de déplacer ceux-ci à une petite distance. Si on doit au contraire les transporter un peu loin, il vaut mieux les placer immédiatement sur une voiture appropriée, en prenant les précautions que nous indiquerons à propos du traitement, car il faut éviter avec le plus grand soin, ainsi que nous l'expliquerons plus loin, de forcer les malades à marcher.

Aussitôt qu'ils sont déposés dans le lieu où ils doivent être traités, ils se laissent aller en décubitus latéral complet; et durant les premières heures tout au moins, ils restent ordinairement immobiles, épuisés qu'ils sont par les efforts exagérés qu'ils ont accomplis pour se maintenir debout pendant les premiers moments.

La paralysie alors confirmée peut atteindre des proportions variées et revêtir des formes un peu dissemblables. A cette période initiale, elle est toujours limitée aux mem-

bres postérieurs, et il n'est pas rare qu'elle soit plus complète dans l'un que dans l'autre. Le moins atteint peut encore s'agiter en différents sens. On a dit que la localisation avait lieu plus fréquemment dans le gauche; mais cela n'est pas confirmé par les observations qu'il nous a été donné de recueillir. On ne pourrait pas actuellement formuler de règle à cet égard.

Assez souvent la sensibilité persiste dans une certaine mesure, bien que la motilité soit entièrement abolie. Si on pique la peau sur la croupe ou les cuisses avec un corps acéré, les membres postérieurs inertes ne réagissent pas, mais la tête, l'encolure et les membres antérieurs exécutent des mouvements. La douleur perçue se traduit par une réaction de ce côté. Enfin, dans d'autres cas, soit dès les premiers instants, soit un peu plus tard, il y a disparition totale de l'une et l'autre fonction.

A cette époque de la maladie, il n'y a pas encore de *fièvre de réaction* appréciable. La respiration, gênée mécaniquement par le décubitus, continue d'être accélérée; les battements du cœur sont aussi plus nombreux et le pouls plus fort, mais la température ne s'élève pas au-dessus du chiffre normal. C'est là, au surplus, ce que l'on peut constater à la première période de toutes les congestions. Il n'en sera pas de même par la suite si la paralysie persiste au-delà de un ou deux jours. Des complications surviendront et la fièvre, qui en sera la conséquence, acquerra une intensité proportionnée à leur gravité.

Marche et terminaisons. — Que la paralysie soit complète ou non, qu'elle porte à la fois sur la motilité et la sensibilité, la congestion, dont elle est l'expression, peut se terminer, sous l'influence d'un traitement rationnel, dans quelques cas, par une véritable délitescence, en moins de vingt-quatre heures, et plus souvent, par la résolution en deux, trois ou quatre jours. Si alors, pendant les premiers moments, il ne s'est produit aucune complication de déchirure des grands psoas, accident extrêmement fréquent, comme nous allons le voir, les animaux se relèvent et récupèrent immédiatement toutes les apparences de la santé. Ils sont bien un peu affaiblis par suite de la dépense nerveuse qu'ils viennent de faire; leur pouls est lent et mou; leur marche est encore indolente et parfois incertaine, pendant un jour ou deux; mais leur appétit montre qu'ils

vont se refaire rapidement. C'est qu'en effet, comme toutes les congestions actives, celle-ci peut guérir radicalement en un temps très court. Quand il n'en est pas ainsi, elle se complique de troubles bientôt incompatibles avec la continuation de l'existence.

Si la résolution ne s'est pas accomplie vite, en raison de la gravité des altérations matérielles produites dans le tissu de la moelle, la paralysie persiste. Les malades, restant forcément couchés, sont bientôt pris de crises pendant lesquelles ils agitent violemment la tête et les membres antérieurs. Dans ces mouvements désordonnés, ils s'excorient les parties saillantes, se contusionnent en différents points, quelques uns même, en frappant de la tête contre les murs et les parois des stalles, vont jusqu'à s'assommer. Toutes ces crises, plus ou moins rapprochées et tumultueuses, suivant les tempéraments individuels, s'accompagnent d'une extrême accélération de la circulation et de la respiration et d'abondantes poussées de sueurs. Certains malades, l'œil hagard, la face grippée, les naseaux largement dilatés, la respiration râlante, le corps complètement mouillé et *fumant*, font alors peine à voir. Ensuite une réaction se manifeste et une sorte de coma remplace chez eux la surexcitation. Ils restent étendus, l'encolure et la tête reposant entièrement sur la litière. Bientôt des troubles se manifestent aussi du côté de l'appareil digestif par suite du décubitus persistant. Peu graves d'abord, ils deviennent, à un moment donné, une complication qui ne laisse pas d'avoir son importance. C'est, en premier lieu, la constipation amenant à sa suite une irritation graduellement croissante de la muqueuse intestinale et, en résultat dernier, une véritable entérite. L'appétit, qui était conservé dans le principe, diminue peu à peu et finit par disparaître. D'autre part, l'expulsion de l'urine est rendue difficile ou impossible; sa sécrétion est entravée et la résorption urinaire s'effectue dans la vessie constamment distendue.

Sous toutes ces influences combinées, contusions et excoriations produites par les chocs et les frottements violents, entérite, rétention et arrêt de la sécrétion urinaire, bien plus que par l'altération matérielle de la moelle, la fièvre s'allume. Elle arrive même rapidemeut, et cela s'explique sans peine, à la plus grande intensité. Nous avons vu souvent des malades dans ces conditions dont la tempé-

rature s'était élevée jusqu'à 41 degrés et quelques dixièmes.

Pendant que s'accomplissent ces phénomènes nouveaux, effets secondaires de la congestion de la moelle, celle-ci s'étend d'arrière en avant, et la paralysie, qui en est le symptôme essentiel, gagne les parties antérieures du tronc. L'épanchement de liquide dans le canal rachidien, quand l'apoplexie a été hémorrhagique produit parfois seul le même résultat extérieur.

Les muscles des parois abdominales et pectorales devenant peu à peu inertes, la respiration s'embarrasse et l'asphyxie commence. Sous l'influence du malaise qui en résulte, les naseaux se dilatent à l'excès et donnent à la physionomie des malades une expression de suprême angoisse. Au moment où l'hématose devient incomplète, l'agitation s'accroît, ce qui, augmentant le besoin d'oxygène, précipite la marche de l'anhématosie. Cette terminaison, cause de la plupart des morts rapides, est plus ou moins rapprochée du début de la maladie. Chez quelques sujets, elle a lieu de très bonne heure; le plus souvent toutefois, c'est seulement après le deuxième ou le troisième jour; et d'autres fois, un peu plus tard. Au-delà d'un certain délai, d'autres phénomènes, variés, dissemblables par leur nature, viennent compliquer ou même remplacer l'état pathologique primitif.

En résumé, la congestion de la moelle peut se terminer par la délitescence très rapide, la résolution un peu plus lente à s'accomplir, ou l'hémorragie amenant la propagation en avant de la paralysie et la mort par asphyxie.

Peut elle encore, comme on l'a dit à priori, passer à l'état d'inflammation aiguë? On a interprété ainsi les faits de persistance de la paralysie au delà de quatre ou cinq jours. Cela nous paraît peu probable, ou tout au moins, doit être extrêmement rare. Tout d'abord nous ferons remarquer, à cet égard, que l'axe cérébro-spinal n'est pas organisé pour devenir facilement le siège de l'inflammation aiguë. Cette exagération de la nutrition ne peut guère se développer, effectivement, que dans les tissus à la fois très vasculaires, riches en éléments anatomiques dérivant de la substance conjonctive, et peu éloignés de la forme embryonnaire, tels que cellules plasmatiques du tissu conjonctif, globules lymphatiques, cellules de la moelle osseuse et épithéliums de différentes formes. Or, dans la

moelle épinière, le tissu conjonctif est presque réduit à de rares et fins filaments de substance fondamentale et ne contient presque pas de cellules plasmatiques. Ce ne pourrait donc être qu'à la surface, dans les enveloppes de l'organe, que l'inflammation se développerait rapidement. Et de fait, c'est là seulement, ainsi que nous le verrons plus loin, qu'on rencontre, par exception, une légère modification du tissu et les traces d'un commencement d'exsudat inflammatoire, sans importance véritable et simplement accessoire.

D'autre part, la pathologie comparée nous montre que les congestions actives des organes importants se terminent vite par la guérison ou la mort. La congestion du poumon détermine l'asphyxie si elle ne disparaît pas rapidement, mais ne laisse presque jamais de pneumonie après elle. Celle de l'intestin se comporte de même et l'on ne voit pas non plus ordinairement une entérite aiguë la suivre. Et pourtant dans ces deux cas, l'afflux du sang a lieu dans des tissus anatomiquement plus disposés à s'enflammer. Nous ne connaissons que la fourbure qui fasse exception à cette règle. Chez l'homme, la congestion cérébrale se termine également par la mort ou la délitescence; et même quand elle est hémorrhagique, si elle reste compatible avec la vie, c'est autour des caillots sanguins seulement que l'inflammation se développe lentement dans des limites très étroites.

Pour toutes ces raisons, il est tout à fait improbable que la congestion de la moelle chez le cheval, puisse passer fréquemment à l'état de myélite aiguë; nous sommes donc conduit à ne lui reconnaître comme terminaisons possibles que la délitescence, la résolution ou l'hémorrhagie, amenant à sa suite la persistance de la paralysie et, plus ou moins vite, l'asphyxie.

Complications. — Le défaut de rigidité persistante des membres postérieurs peut à côté de cela être la conséquence d'une lésion, localisée dans la région crurale antérieure, et persistant après la disparition absolue de toute altération médullaire.

Cette complication, extrêmement fréquente, se manifeste d'un seul côté ou des deux à la fois. Dans le premier cas elle permet aux malades de se relever. Un, deux ou trois jours après le début de la maladie, ceux-ci se maintiennent sur trois membres. Leur état général n'a

jamais été grave, pendant qu'ils étaient couchés; ils n'ont eu que peu ou pas de fièvre, et en sont tout à fait exempts aussitôt qu'ils sont debout. L'appétit et la gaieté leur reviennent immédiatement; la respiration et la circulation ont repris leur rhythme normal ; il leur reste seulement un peu de faiblesse générale, qui d'ailleurs ne tarde pas à disparaître. Mais malgré cette apparente guérison rapide, un fait grave se manifeste. L'un des membres postérieurs ne récupère pas sa rigidité. D'après les observations que nous avons pu recueillir, il semblerait que c'est le gauche plus souvent que l'autre; nous ne voyons cependant pas de raisons anatomiques pouvant expliquer cette particularité et il se peut que nous ayons vu une série, qui pourrait être suivie d'un autre en sens inverse. Quoi qu'il en soit, le membre atteint ne peut plus supporter sa part du poids du corps. Au repos, ses articulations sont en partie fléchies et la hanche qui lui correspond est constamment un peu abaissée. Pendant la marche, il s'affaisse sous la pression exercée à sa partie supérieure, de sorte que le membre opposé doit revenir très rapidement à l'appui pour prévenir une chute imminente à chaque pas. Ce défaut de puissance est localisé exclusivement dans la région crurale antérieure, dont les muscles, tout à fait inertes, laissent l'articulation fémoro-tibiale se fléchir. Le fait est si évident, qu'il frappe à première vue. La suite montre mieux encore, par l'atrophie de ces muscles, qu'ils sont les seuls ayant cessé de fonctionner. Tous les autres, au contraire, les fessiers, les ischio-tibiaux et ceux de la jambe ont conservé leur activité.

Cette paralysie du triceps crural et droit antérieur de la cuisse peut disparaître assez rapidement, dans l'espace de deux à trois semaines par exemple. Quand les malades sont restés couchés peu de temps et que, de bonne heure, on a appliqué sur la cuisse des dérivatifs énergiques, cette terminaison heureuse peut être obtenue dans quelques cas. Mais la règle est que la paralysie dure beaucoup plus longtemps. Elle persiste presque toujours pendant plusieurs mois. Alors les muscles inactifs deviennent mous, flasques, diminuent de volume et finissent par s'atrophier complètement. La région qu'ils occupent est excavée, tandis que le fémur en dehors, la rotule en bas, se dessinent de plus en plus en relief sous la peau.

Toutefois, même après ce long temps écoulé, et quand

l'atrophie musculaire est parvenue au degré que nous venons d'indiquer, la paralysie guérit encore ordinairement si on a la patience de conserver les malades et qu'aucune autre complication ne survienne. Ainsi, après cinq, six, huit mois, un an parfois, sous l'influence d'un traitement approprié, ou peut être même, par les seuls effets de la nature, la contraction reparait dans les muscles et, avec elle, la restauration progressive de ceux-ci s'accomplit. Ils reviennent ainsi à leur forme et leur volume d'autrefois. Cela se produirait probablement chez la grande majorité, la presque totalité des individus si, par raison d'économie, on ne les abandonnait avant.

Il peut cependant survenir une complication nouvelle, qui n'empêche pas, il est vrai, la guérison de la paralysie, mais en annule le bénéfice en rendant les animaux inutilisables, c'est la fourbure du membre sain. Nous avons actuellement sous les yeux un cheval chez lequel cet accident vient précisement de se manifester, au moment où le membre commençait à récupérer sa solidité.

Lorsque la paralysie de la région crurale antérieure intéresse les deux membres, les malades ne peuvent plus se relever, alors même que la congestion de la moelle a disparu d'une manière complète. Ce fait est beaucoup moins rare qu'on ne serait porté à le croire ; et ainsi que nous le verrons plus loin, il explique certaine opinion émise, avec une grande apparence de raison, sur la nature de la maladie. Nous ajouterons de plus, bien que personne jusqu'à ce jour ne l'ait analysé dans ses détails, qu'il est facile à reconnaître et à différencier de la paraplégie, expression de la congestion primitive de la moelle.

Les animaux condamnés au décubitus permanent par l'inertie des seuls muscles de la région crurale antérieure, de l'un et l'autre côtés, ne sont pas paralysés de tout le train postérieur comme ils l'étaient durant les premiers jours. On s'en assure aisément en piquant la peau avec un corps aigu quelconque, en divers points. Sur les reins, la croupe, la partie postérieure des cuisses et sur toute l'étendue de la jambe et des canons, la sensibilité est revedue. En outre, les mouvements réflexes provoqués par les piqûres se manifestent, non seulement du côté de la tête, ne l'encolure et des membres antérieurs, mais encore dans les postérieurs. A chaque excitation, ces derniers sont brus-

quement étendus et violemment projetés en arrière. Cela prouve d'une manière évidente, d'une part, que les excitations cutanées sont transmises à la moelle laquelle, ayant recupéré sa réceptivité, réagit normalement par une action motrice, conduite de nouveau intégralement dans les muscles fessiers, ischio-tibiaux et jambiers. D'où cette conclusion incontestable, s'imposant d'elle-même à l'esprit, que la moelle est revenue à son état physiologique. Ainsi donc, et cela nous l'établirons encore au paragraphe suivant, l'impossibilité pour les malades de se remettre debout peut persister après la guérison de la congestion médullaire, et par le fait unique de la double paralysie de la région crurale antérieure.

Mais celle-ci, si limitée et étroite qu'elle soit, et devant, semble-t-il, avoir peu d'influence sur la santé générale, a néanmoins indirectement toutes les conséquences funestes de la paraplégie complète persistante.

Sous l'influence du décubitus permanent, incompatible avec la continuation de la vie chez le cheval, des phénomènes très complexes et rapidement mortels ne tardent guère à se manifester: l'irritation du tube digestif s'aggrave; la rétention d'urine détermine un commencement d'intoxication; les mouvements violents et désordonnés auxquels se livrent les malades en faisant de vains et incessants efforts pour se relever les épuisent, et produisent les effets d'un véritable surmenage; en outre, des excoriations et des plaques gangréneuses apparaissent sur toutes les parties saillantes du corps; les dernières se putréfient sur place et deviennent des sources d'infection putride.

En faut il autant pour causer la mort ?

Anatomie pathologique. — Les altérations anatomiques rencontrées à l'autopsie des chevaux qui ont succombé aux suites de la congestion de la moelle peuvent être nombreuses, très étendues et tout à fait dissemblables, suivant le moment et le mécanisme de la mort. Les variétés dans la forme et la généralisation de quelques-unes donnent la raison des opinions si contradictoires émises sur la nature de la maladie. Leur analyse rigoureuse va nous permettre d'expliquer et de réfuter chacune des erreurs commises à cet égard, erreurs inévitables, peut-on dire, à l'époque où l'histologie pathologique était toute à faire.

Pour mettre un peu d'ordre et de clarté dans l'étude des lésions si complexes que nous avons à examiner ici, nous les diviserons en essentielles ou primitives et contingentes ou secondaires.

A. *Altérations essentielles*. — Les altérations primitives sont localisées dans la moelle et ses enveloppes, dont elles occupent une portion variable. Quelquefois elles sont limitées au renflement lombaire et à la queue de cheval ; d'autres fois, elles s'étendent beaucoup plus en avant, jusqu'au renflement brachial. Leur aspect varie aussi suivant le temps écoulé depuis le début du mal jusqu'à la mort. En général, elles sont grandes et fortement accusées, quand les malades ont succombé rapidement. Elles sont plus ou moins modifiées, défigurées et même par exception, elles peuvent être en grande partie effacées, si la mort n'est arrivée qu'après une semaine ou plus. Il faut donc, pour bien apprécier leur importance et leur signification, tenir surtout grand compte des cas à terminaison rapide.

Dans les cas de mort prompte, en ouvrant le canal rachidien, on constate tout d'abord une forte injection des vaisseaux superficiels, et notamment des sinus vertébraux, depuis la partie antérieure du renflement lombaire, le milieu de la région dorsale, ou le renflement brachial, jusqu'à la région coccygienne. Après avoir incisé la dure-mère, on aperçoit dans la même étendue, à travers le feuillet viscéral de l'arachnoïde, une coloration rosée, rouge vif ou rouge sombre de la moelle. Sur toute la portion correspondante, les vaisseaux de sa surface sont distendus par le sang, fortement en relief, et semblent s'être multipliés, pour former un réseau beaucoup plus riche et plus serré qu'à l'état normal. Nous disons semblent, parce que, effectivement, il y a là non une réalité, mais seulement une apparence, résultant de la dilatation des plus gros capillaires, devenus visibles à l'œil nu. En d'autres termes, il n'y a pas vascularisation véritable, c'est-à-dire formation nouvelle, comme cela a lieu dans les inflammations aigües. Cette hyperhémie périmédullaire, généralement très accusée, est assez exactement proportionnée à l'altération propre de la moelle et ne s'efface qu'avec celle-ci. Elle est surtout très accusée quand la mort a été rapide. Dans ce dernier cas, elle est souvent hémorrhagique en arrière du

renflement lombaire. Alors, tous les cordons nerveux, dont l'ensemble forme la queue de cheval, se trouvent englobés dans une masse sanguine de couleur sombre.

La cavité de l'arachnoïde contient plus de sérosité que dans les conditions ordinaires. Parfois même, elle en est distendue. Le liquide lui-même présente des caractères physiques un peu variés. Il est rosé dans la plupart des cas, et, dans quelques-uns, il a pris une teinte roussâtre plus ou moins foncée, en raison de son mélange avec du sang échappé par la déchirure de quelques capillaires. En général, il est exclusivement séreux et ne renferme pas trace de caillots. Par exception cependant, quand les malades ont résisté pendant plusieurs jours, il s'y mélange un léger exsudat fibrineux, mou et diffluent, à peine visible dans certains cas, qui révèle un commencement d'inflammation de la séreuse, dont la surface est devenue rosée ou rouge.

La moelle est altérée dans une étendue et à des degrés variés. Son état congestionnel est souvent limité au renflement lombaire et à la terminaison. D'autrefois, il s'étend plus en avant, jusqu'au milieu de la région dorsale, et, plus rarement il s'avance jusqu'au renflement brachial. Il se traduit à l'extérieur par une légère augmentation de volume et une coloration qui va du blanc à peine rosé au rouge sombre.

Dans les cas plus graves, mais aussi les moins nombreux, le tissu, désagrégé mécaniquement pas des hémorrhagies interstitielles, est transformé en une véritable bouillie de couleur lie de vin, résultant du mélange de ses débris avec le sang. Cet état de ramollissement occupe exceptionnellement toute l'épaisseur de la moelle, sur une longueur de plusieurs centimètres, ou constitue une longue bande s'étendant dans le centre, de la région dorsale à la terminaison de l'organe, comme M. Weber en a cité un exemple [1].

Toutefois, il est ordinairement beaucoup moins étendu, se trouve localisé à de courtes portions et n'intéresse qu'une partie des cornes et de leur voisinage.

Enfin, dans la plupart des cas, l'hémorrhagie n'est décélée à la simple vue, à l'extérieur comme sur les coupes de l'organe, que par un pointillé rouge plus ou moins

[1] *Bulletin de la Société centrale*, année 1865, p. 101.

serré. Celui-ci peut paraître uniforme sur toute la surface des coupes, ou être concentré davantage en certains points; tantôt, c'est spécialement sur un côté, tantôt sur les cordons inférieurs. La congestion n'est pas toujours limitée exclusivement à la moelle. Parfois elle a envahi, en outre, les racines nerveuses et jusqu'aux cordons, en dehors du canal rachidien, sur une longueur de plusieurs centimètres. Ceux-ci alors sont grossis, rouges et entourés d'une légère infiltration séreuse.

L'examen microscopique de la sérosité qui remplit la cavité de l'arachnoïde y montre, avec des granulations rares, quelques globules blancs, et en assez grande quantité, variable pourtant, des hématies intactes, ou déjà décolorées sur leur contour, plus ou moins ridées et en voie de désagrégation. Il n'y a là, en un mot, rien de spécial. Quand les malades ont vécu pendant quelques jours, ce même liquide, devenu un peu trouble, contient plus d'éléments blancs et parfois aussi de fines concrétions fibrineuses. C'est lorsque l'arachnoïde a commencé de s'enflammer.

Le magma, résultant du ramollissement hémorrhagique de la moelle, est composé des éléments du sang, libres ou emprisonnés dans de petits caillots, mélangés à des fragments de tubes et cellules nerveux et à quelques filaments formés par les parois des capillaires.

Dans ces cas particuliers et relativement rares, l'observation microscopique n'ajoute pas grand'chose d'intéressant à ce que l'on a constaté par la simple vue.

Il n'en est plus de même, par contre, quand la moelle, malgré son état pathologique, sans avoir sensiblement augmenté de volume, a conservé sa forme, à peu près sa consistance générale, et que son tissu se montre seulement pointillé de rouge. Alors, et c'est ce qui existe dans la très grande majorité des cas, l'examen comparatif des coupes en différents points fait encore facilement reconnaître les parties congestionnées ; mais, néanmoins, l'étude histologique est indispensable pour apprécier l'état réel du tissu. C'est sûrement, faute d'avoir pu y recourir, que nombre de praticiens ont méconnu l'altération dont il s'agit. Sa détermination exige, en effet, de longues et minutieuses préparations, un certain outillage, une initiation spéciale et une assez grande patience. A cette occa-

sion, il nous paraît utile de rappeler ici sommairement les préparations auxquelles, sur les indications de notre ami M. le professeur Cornil, nous avons eu recours depuis l'année 1869.

Il faut enlever la moelle avec l'arachnoïde le plus tôt possible, afin qu'elle n'éprouve aucune altération cadavérique, pouvant modifier celles qui sont d'origine pathologique; on la divise ensuite en trois ou quatre tronçons que l'on place aussitôt, en les suspendant pour éviter leur déformation, dans une solution au millième d'acide chromique, après avoir fendu le feuillet pariétal de la séreuse sur toute la longueur. Cette solution faible durcit très lentement, mais n'altère pas les éléments nerveux. Il est indispensable, par exemple, qu'une petite quantité de pièce baigne dans une grande masse de liquide. Aussi convient-il d'employer des bocaux ayant au moins cinq à six litres de capacité.

Vingt-quatre heures après l'immersion, on pratique, entre les paires nerveuses, des incisions transversales intéressant toute l'épaisseur de la moelle, et laissant intactes sur l'une de ses faces seulement, le feuillet pariétal de l'arachnoïde, à l'aide duquel les différents fragments restent unis les uns aux autres pour former ensemble un chapelet, et on remet immédiatement dans le liquide durcissant. Au bout de huit ou dix jours, on remplace celui-ci par une nouvelle solution identique. Quelquefois il devient utile de changer le bain une deuxième fois vers le vingtième jour.

En cinq à six semaines, on obtient, par ce procédé, un durcissement parfait, permettant de faire des coupes pour l'étude.

Pour exécuter ces coupes, on peut se servir du rasoir et du microtôme simple ou des microtômes mécaniques très ingénieux qu'on construit aujourd'hui. Nous ne croyons pas utile d'entrer dans les détails de ce manuel opératoire; comme il n'a ici rien de spécial, nous nous bornerons à ajouter quelques mots sur ce qui concerne les dernières préparations à faire subir aux coupes.

Elles sont d'abord placées, pendant six à douze heures, dans une solution légère de carminate d'ammoniaque qui colore fortement les cylindraxes des tubes nerveux et les noyaux des cellules, la névroglie et l'épithélium du canal central.

Ensuite, on les met pendant douze heures dans un bain

composé d'acide acétique 1 et alcool 2, qui rend transparente la névroglie; puis pendant vingt-quatre heures dans l'alcool pur, et pendant deux jours ensuite dans l'essence de térébenthine qui donne de la transparence à la myéline; enfin, on les monte sur une lame de verre dans le baume de Canada et on lute autour de la lamelle avec le bitume de Judée. Nous possédons des coupes, préparées par ce procédé en 1869, qui sont actuellement comme le premier jour.

Au lieu d'acide chromique, on emploie beaucoup aujourd'hui le bichromate d'ammoniaque, comme matière durcissante.

En examinant alternativement des coupes des régions antérieures, absolument saines, et d'autres, des parties malades, la différence devient très évidente, et les moindres altérations ne peuvent échapper, alors même qu'elles n'étaient pas appréciables à l'œil nu.

Elles intéressent les capillaires et la substance propre de l'organe.

Les premiers sont fortement dilatés et montrent, en certains points, des renflements fusiformes ou ampullaires et des déchirures.

A côté de ces dernières, le tissu nerveux, creusé mécaniquement, contient de petits caillots sanguins représentant une masse grenue, rendue jaunâtre par les préparations que la pièce a subies. Ces foyers hémorrhagiques sont plus ou moins larges. La plupart étaient visibles sur la pièce fraîche, et constituaient le pointillé rouge sombre. Autour d'eux, on aperçoit encore, dans une zône étroite et dégradée à sa périphérie, entre les éléments propres, une masse amorphe et jaunâtre formée par le sérum coagulé sous l'influence de l'acide chromique. Ils sont parfois disséminés dans toute l'épaisseur de l'organe. Le plus souvent, toutefois, ils sont irrégulièrement répartis, plus abondants d'un côté que de l'autre, ou dans la moitié inférieure que dans la supérieure. En général, ils sont concentrés à l'extrémité des cornes et autour de l'épendyme. Cette séreuse peut même s'être déchirée en donnant issue au sang dans le canal. Dernièrement, notre collègue M. Nocard [1] nous a montré

[1] Communication inédite.

des coupes, sur lesquelles on voyait le canal central élargi et entièrement rempli par un caillot sanguin.

En somme, si la congestion ne s'est pas terminée par délitescence ou résolution, elle aboutit à l'hémorrhagie. Celle-ci peut être abondante, tumultueuse et reduire en une sorte de pulpe sanguinolente le tissu médullaire; mais beaucoup plus fréquemment, elle reste discrète et a lieu par petits foyers très limités, disséminés en divers points. Dans l'un et l'autre cas, plus rapidement dans le premier que dans le second, la paralysie s'étend en avant, se complique d'asphyxie, et parfois, si les malades résistent davantage, d'infections de différentes formes.

B. *Altérations contingentes.* — A côté de l'altération primitive et essentielle que nous venons d'étudier, et assez communément même quand celle-ci a disparu par résolution, on en rencontre d'autres très importantes.

L'une d'elles, si commune qu'on a pu la considérer comme constante et cause primitive de la paraplégie, est la déchirure des grands psoas, suivie de congestion et ensuite d'inflammation des nerfs fémoraux antérieurs. Décrite pour la première fois par M. Henri Bouley, en 1865, cette complication est extrêmement commune et on s'étonne que personne ne l'ait signalée plus tôt. On la voit chez la plupart des chevaux qu'on a forcés à marcher pendant un certain temps, alors que la paralysie rendait leurs mouvements pénibles et incertains, et chez presque tous ceux qu'on a tirés par les membres postérieurs devenus inertes, soit pour les déplacer, soit pour les hisser sur des voitures et les transporter à une certaine distance.

Sur la partie moyenne du grand psoas il s'est produit une rupture transversale formant une ligne sinueuse, frangée et très ecchymosée. Au-dessus et au-dessous de celle-ci, ainsi que dans l'épaisseur du muscle, on retrouve, sur des coupes longitudinales, de nombreuses taches ecchymotiques semblables. Si la mort a été rapprochée du début de la maladie, le tissu conjonctif périmusculaire et interfasciculaire est, en outre, infiltré de sérosité claire et citrine, exsudée en partie par les vaisseaux, mais provenant aussi du sang épanché sur les bords de la solution de continuité.

Plus tard, cette sérosité se resorbe et simultanément l'as-

pect du muscle se modifie. Son tissu, d'une texture très fine, de couleur rouge brun, et abondamment percillé de graisse à l'état normal, prend une teinte pâle, lavée, un peu jaunâtre. Sa friabilité remarquable s'augmente encore, et devient telle, qu'on peut facilement le déchirer, et le rompre entre les doigts.

Le nerf fémoral, au point qui correspond à cette dilacération du muscle, est d'abord congestionné et enveloppé dans l'infiltration séreuse. Son tissu conjonctif interfasciculaire fortement injecté de sang a pris une couleur rouge sombre. Peu à peu ce même tissu, participant à l'inflammation développée à la suite du traumatisme voisin, se vascularise et s'épaissit; le cordon nerveux, sur une longueur de cinq à dix centimètres, présente alors un renflement fusiforme, dont le diamètre transversal dans la partie moyenne peut égaler deux ou trois fois le volume primitif, conservé en deçà et au-delà. Par la simple dissection on constate que les faisceaux nerveux sont isolés les uns des autres, englobés isolément et comprimés par le tissu embryopastique en voie de formation, lequel est d'autant plus dense et tenace qu'il s'est écoulé plus de temps depuis la production de l'accident. Si les malades vivaient suffisamment, il finirait par être tout à fait dure comme les tissus de cicatrisation.

L'examen microscopique de cette double altération, musculaire et nerveuse, fait constater dans les deux organes l'existence de modifications différentes, suivant que la mort a suivi de près ou de loin la manifestation de la paraplégie.

Quand les animaux ont succombé dans l'espace de vingt-quatre à trente-six heures, les faisceaux musculaires primitifs sont intacts. Il y a entre eux, au voisinage de la rupture, des caillots sanguins et une masse amorphe formée par le blastème coagulé. Autour des faisceaux secondaires, on voit en outre du tissu adipeux plus ou moins abondant, comme chez tous les individus gras; et ceux qui sont frappés de congestion de la moelle sont ordinairement dans cet état. Le fait est absolument physiologique et n'a rien de commun avec une dégénérescence. On peut s'en assurer en immergeant la parcelle à examiner dans l'éther; la graisse est dissoute en quelques minutes et laisse

bientôt voir les éléments musculaires avec leur forme caractéristique.

Il en est autrement, par exemple, si les malades ont résisté pendant quelques jours. Alors la dégénérescence granulo-graisseuse commence, non seulement dans les psoas, où elle est toujours plus avancée, mais aussi dans les muscles du train postérieur et parfois même dans les autres. C'est qu'en effet, contrairement à ce qu'on croyait il y a peu d'années encore, on sait aujourd'hui que cette transformation granuleuse et la dégénérescence qui la suit s'accomplissent très vite, dans un muscle déterminé, sous l'influence de l'inaction et de la fièvre, causée par certains empoisonnements et par l'infection putride ou purulente.

Lors de la discussion si importante qui eut lieu en 1865, à la Société centrale vétérinaire, M. Colin[1] avait déjà émis cette hypothèse que l'altération dont il s'agit pouvait bien être la conséquence de la paralysie. Maintenant la chose est certaine. Elle est démontrée par des faits d'observation et d'expériences à l'abri de toute controverse. On s'explique donc sans peine que M. Blot ait reconnu l'existence de cette altération, à un faible degré dans les fessiers et très avancée dans les psoas, que M. Henri Bouley[2] lui avait remis. Nous ajoutons qu'on en peut trouver des traces dans tous les muscles striés, si les malades ont vécu une semaine environ, et alors qu'ils meurent d'une intoxication par les déchets, à laquelle s'ajoute encore l'infection putride. L'exactitude du fait matériel n'est plus à mettre en doute. L'erreur, presque inévitable d'ailleurs à l'époque où il fut constaté pour la première fois, résidait exclusivement dans son interprétation. Ne sachant pas avec quelle rapidité il se produit, on avait supposé qu'il devait être antérieur à la paraplégie, tandis qu'il en est une conséquence. Cependant, M. Signol[3] invoquait déjà le travail publié dans les archives générales de médecine, en juillet 1863, par MM. Fritz, Verliac et Ranvier, dans lequel se trouve citée une communication de Rokitausky, sur le même sujet, à la Société des médecins de Vienne,

[1] *Bulletin*, année 1865, p. 26.

[2] *Bulletin*, 1865, p. 32.

[3] *Bulletin*, 1865, p. 33.

et deux autres mémoires de Wunderlich et de Vigla, pour prouver l'étonnante promptitude de la dégénérescence granulo-graisseuse des muscles striés dans certaines conditions, parmi lesquelles, suivant lui, il convenait de placer l'affection typhoïde. La conclusion logique à tirer de tout ce qu'il avait dit était celle-ci : puisque la dégénérescence granulo-graisseuse s'accomplit très vite dans les muscles striés, celle qu'on trouve chez les chevaux paralysés depuis plusieurs jours doit être postérieure à la paralysie. Mais, l'entendement est mis en défaut quand l'esprit est dominé par une idée préconçue. Aussi, personne ne songea alors à donner au fait sa signification vraie.

Aujourd'hui tout est expliqué. La dégénérescence granulo-graisseuse des muscles, quand elle existe à un degré quelconque dans le cadavre d'un animal mort des suites de la paraplégie, est un fait secondaire, conséquence des troubles généraux de la nutrition causés par l'inertie, d'un commencement d'une véritable auto-intoxication, et parfois en outre, de l'infection putride.

D'autres lésions locales contingentes qui ne manquent non plus jamais, si les malades ont succombé après plusieurs jours, sont les excoriations superficielles, les contusions et même les eschares gangréneuses formées sur les parties saillantes de la tête et du corps.

Quand les malades ont succombé en peu de temps, on trouve, en enlevant la peau, des ecchymoses, de larges suffusions sanguines, avec infiltrations séreuses, se propageant dans l'épaisseur des muscles à une profondeur variable.

Un peu plus tard, la réaction inflammatoire a déterminé autour de ces contusions un épaississement avec vascularisation du tissu conjonctif. Ces foyers multiples d'inflammation concourent, pour une large part, à augmenter l'altération du plasma du sang, en versant incessamment dans son intérieur des produits de désassimilation, dont le rejet au dehors est presque supprimé par le ralentissement, voire la suppression des excrétions dépuratives, urinaires et autres.

La putréfaction rapide des plaques gangréneuses non délimitées peut devenir la source d'une septicémie qui se manifeste souvent, mais qui toujours a été méconnue, et dont surtout le mécanisme de développement ici n'avait pas même été soupçonné.

Enfin, des traces d'inflammation, conséquence de la suspension prolongée de la digestion, peuvent être observées sur la muqueuse intestinale.

Avec les altérations locales que nous venons d'indiquer, il en existe de générales dont les caractères varient. Les unes sont purement pathologiques. D'autres sont cadavériques et la confusion de celles-ci avec les premières n'a pas peu contribué à entretenir l'obscurité qui a enveloppé la question jusqu'à ce jour.

Lorsque les malades ont succombé par la propagation rapide de la paralysie en avant, on trouve le sang noir et incoagulé, mais reprenant ses caractères physiologiques au contact de l'air; le poumon engoué de sang et ecchymosé; des ecchymoses à la surface du cœur et sous l'endocarde; de l'engouement plus ou moins accusé de tous les viscères parenchymateux; en un mot, tout ce qui caractérise l'asphyxie. (*Voyez ce mot.*)

Si, par contre, la mort a été tardive, on rencontre ou bien les altérations du surmenage seules; ou bien, avec elles, celles de l'infection putride; ou bien encore, si l'autopsie est pratiquée plusieurs heures après la mort, celles de la putréfaction du cadavre, laquelle marche très vite chez les animaux forcés, ainsi que l'a si bien établi M. Henri Bouley[1], soit que la septicémie s'ajoute ou non à l'état pathologique déjà si complexe developpé en pareil cas.

On peut donc trouver les muscles pâles, comme lavés ou cuits, friables et, notons le bien, sans qu'ils aient éprouvé jusque-là la dégénérescence graisseuse, avec laquelle cet état a été confondu en vétérinaire; des suffusions sanguines, comme il en existe dans tous les cadavres d'animaux ou d'hommes surmenés[2]; le sang épais, incoagulé et montrant en nappe des reflets irisés.

Tout cela est l'effet du surmenage, si bien étudié, au point de vue chimique, par Liebig, Becquerel, Duboys-Raymond, Marey et Liégeois, et dont la manifestation résulte, chez certains chevaux paralysés, des mouvements violents, désordonnés et incessants auxquels ils se livrent sur le sol, et

[1] *Bulletin de l'Académie de médecine,* séance du 21 septembre 1878.

[2] *Bulletin de l'Académie de medecine,* Blot et Larrey, séance du 21 septembre 1878.

simultanément, de la suppression presque complète des excrétions.

Si, à ces altérations du surmenage *consécutif à la paraplégie*, s'ajoute, ce qui est assez commun, la septicémie, ou simplement la putréfaction cadavérique, on verra, en outre, le cadavre fortement ballonné ; le sang boueux, rempli de *bactéries* ; l'intérieur du cœur et des vaisseaux *teint* en rouge livide ; les viscères parenchymateux, foie et reins notamment, friables et faciles à réduire en pulpe ; en résumé, tout ce qui caractérise l'infection septique et la décomposition putride, lesquelles ont été vues, mais absolument méconnues par quelques auteurs.

Physiologie pathologique. — Si nous rapprochons maintenant les données étiologiques, symptomatiques et anatomiques, que nous venons d'étudier successivement, il nous sera facile de déterminer le mécanisme de développement et l'enchaînement entr'eux des divers phénomènes morbides que nous avons analysés dans leurs détails.

Sous les influences combinées de la pléthore sanguine, de la mise en jeu exagérée de l'excitabilité de la moelle, à laquelle s'ajoute parfois une répercussion extérieure, dont l'action peut être même prédominante dans quelques cas exceptionnels, le sang afflue en excès dans la moelle et il en résulte d'abord des tremblements musculaires de peu de durée, et bientôt après une paralysie, intéressant un plus ou moins grand nombre de muscles, d'un seul ou des deux membres postérieurs, suivant l'étendue de la lésion médullaire. Si celle-ci est plus accusée d'un côté que de l'autre, il se peut que l'inertie musculaire le soit également, tout au moins pendant la première période de la maladie.

La soudaineté du mal se trouve ainsi expliquée d'une façon simple, claire et non moins évidente. Aussi, reste-t-on un peu étonné qu'on ait pu émettre l'hypothèse d'une altération générale du sang préexsistant à la paraplégie, quand celle-ci frappe les animaux au moment même où ils présentent tous les signes de la plus brillante santé. Si on avait pensé à faire ce rapprochement de deux idées aussi contradictoires, on ne se serait pas arrêté un instant à une pareille opinion, alors même qu'on n'avait pas encore constaté l'existence des altérations anatomiques qui jugent la question.

Ainsi donc, dans le principe, l'état pathologique consiste, essentiellement et exclusivement, en une congestion de la moelle dans ses portions postérieures.

Si aucune autre altération locale ne s'ajoute à celle-ci, elle se termine par la délitescence ou la résolution, accompagnées de la disparition de la paralysie ; ou par une hémorrhagie abondante, détruisant le tissu de l'organe et suivie d'une extension rapide de la paralysie en avant, puis de la mort par asphyxie ; ou enfin, par hémorrhagies interstitielles très limitées, entraînant la persistance et même la propagation en avant de l'impuissance musculaire, laquelle amène les complications d'asphyxie lente dans quelques cas, de surmenage, de gangrène locale et de septicémie dans d'autres.

A la congestion de la moelle s'ajoute souvent, dès son début, ou peu de temps après, une complication locale dont les conséquences sont des plus funestes, c'est la déchirure des psoas. Au moment où la paraplégie les frappe, les malades font des efforts inouïs pour se maintenir debout, ils luttent tant qu'ils peuvent, mais finissent par tomber, à l'instant où les membres postérieurs, devenus tout à fait impuissants, sont plus ou moins écartés de la ligne médiane ou portés en arrière. Pendant ces mouvements irréguliers et violents, les grands psoas peuvent être fortement tiraillés et dilacérés en raison de leur friabilité.

Nous disons peuvent, et non pas sont, parce que, en effet, ce n'est pas là le mécanisme le plus ordinaire de leur déchirure. Les tractions qu'on exerce sur les membres postérieurs pour traîner les animaux et les hisser sur les voitures, alors qu'ils sont complètement paralysés, sont bien plus sûrement la cause habituelle de cet accident. Cela, du reste, ressort d'une affirmation bien juste, formulée par tous les praticiens sans exception, à savoir que le cheval paralysé guérit le plus souvent quand il est possible de le traiter sur place ; et qu'il reste, au contraire, peu de chance de le sauver si on doit le faire transporter à une certaine distance. En effet, pour exécuter toutes les manœuvres nécessitées par ces déplacements, on applique des longes à l'extrémité des membres postérieurs et on exerce sur ceux-ci des tractions puissantes, transmises directement aux grands psoas par leur insertion au fémur. Avant même qu'on eût trouvé cette interprétation, le danger du transport n'avait échappé à personne.

Lorsque cette déchirure est produite, elle devient la cause d'une altération consécutive du nerf fémoral. En premier lieu, l'épanchement sanguin, puis ensuite la réaction inflammatoire qui se développe dans le muscle se propagent au cordon nerveux et abolissent absolument ses fonctions. La région dans laquelle il se distribue serait paralysée par ce seul fait, si déjà elle ne l'était, comme tout l'arrière-train, par suite de la congestion de la moelle. Mais quand cette dernière disparaît, la paralysie localisée dans la région crurale antérieure, expression de la lésion fémorale, persiste. Alors, si elle est unilatérale, les animaux se relèvent et se tiennent sur trois membres, l'un des postérieurs manquant de rigidité. Cette paralysie localisée finit elle-même par guérir après plusieurs mois, par la regénération du cordon nerveux. Si au contraire, la dilacération musculaire et la névrite qui en est la conséquence sont doubles, les malades ne peuvent plus se relever, même après la résolution radicale de la congestion médullaire et la disparition de la paralysie dans tous les muscles, excepté ceux des deux régions crurales antérieures. Or, comme les grands herbivores, et notamment les gros chevaux, ne peuvent vivre longtemps couchés, il survient, comme complications du décubitus permanent, tous les accidents généraux que nous avons indiqués d'autre part : asphyxie lente, surmenage et septicémie.

Tels sont, résumés aussi brièvement que possible, le mécanisme et l'enchaînement des phénomènes complexes, essentiels et contingents, de la congestion de la moelle chez le cheval.

Diagnostic. — La maladie dont il s'agit ici est des plus faciles à reconnaître. Maintenant que tout ce qui s'y rapporte est bien étudié, il ne peut plus y avoir de doute sur son existence. Dès l'apparition des premiers symptômes que nous avons décrits, on sait à quoi on a affaire. Il serait donc superflu d'insister sur ce point. Mais le diagnostic étant fait, un problème important se pose à l'esprit de l'observateur, quand il voit l'animal couché et impuissant à se relever, c'est celui-ci : Y a-t-il exclusivement congestion de la moelle ou, en même temps, altération des nerfs fémoraux antérieurs ? Tant que la paralysie est complète, il est impossible de résoudre cette question, puisque la lésion

médullaire explique à elle seule l'inaction de tous les muscles. Mais plus tard, si la sensibilité a reparu sur les reins et la croupe et si, surtout, l'excitation extérieure provoque des mouvement réflexes dans les membres postérieurs, qui sont étendus et projetés en arrière par la contraction des fessiers et des ischio-tibiaux, on peut affirmer que la moelle est guérie, que les deux nerfs fémoraux sont enflammés, et que cette altération, se traduisant par la double paralysie des régions crurales antérieures, est la cause unique de la persistance du décubitus.

Pronostic. — En principe, la congestion de la moelle est une maladie grave chez le cheval. Elle se termine souvent par une large hémorrhagie suivie de la mort à bref délai; d'autres fois, par des hémorrhagies interstitielles peu étendues mais multiples, à la suite desquelles les malades succombent encore plus tard; enfin, elle se complique fréquemment d'une déchirure des psoas, dont les conséquences ne sont pas moins redoutables. Aussi les statistiques prouvent-elles que la plupart des sujets atteints périssent.

Toutefois, sa gravité varie dans de larges mesures, suivant le moment où on est appelé à la combattre, les conditions dans lesquelles elle s'est manifestée et les manœuvres auxquelles on a eu recours pour transporter les malades dans le lieu où ils doivent être soignés.

Quand on peut la traiter dès son début, la congestion de la moelle, comme toutes celles qui intéressent un organe important, se termine rapidement par délitescence, et la paralysie commençante ou complète qui en est l'expression disparaît en quelques instants.

A sa période initiale, s'il a été possible d'éviter le déplacement du malade, on réussit presque toujours à en triompher.

Il en est tout autrement, par contre, lorsqu'elle date de vingt-quatre ou de quarante-huit heures, parce qu'alors elle est généralement terminée par hémorrhagie, et la mort en est la conséquence presque fatale. On doit conserver peu d'espoir encore, non pas d'obtenir sa guérison, mais celle de la névrite fémorale, si commune, quand les animaux ont été forcés de marcher ou qu'on les a traînés par les membres postérieurs. La lésion nerveuse secondaire qui se développe en pareille circonstance est très tenace. Cependant,

si elle est unilatérale, elle permet aux malades de se relever aussitôt que la moelle est revenue à son état normal et plus tard, après un long temps il est vrai, mais presque sûrement, elle peut se réparer.

Il y a donc à tenir compte de toutes les considérations que nous venons d'indiquer quand on doit formuler immédiatement un pronostic sur un sujet donné.

Traitement. — Dans quelques cas rares, les circonstances permettent de traiter les malades à l'endroit même et au moment où ils viennent d'être frappés par la maladie. C'est là, nous venons de le voir, et tous les praticiens sans exception l'ont remarqué, une condition éminemment favorable. Malheureusement elle n'est pas réalisée souvent. Presque toujours, au contraire, les animaux tombent paralysés dans la rue, sur une route, et plus ou moins loin de leur écurie ou d'un établissement qui peut les recevoir. Force est, par conséquent, de les faire arriver dans le lieu où l'on peut les traiter. Or, comme ce déplacement inévitable, lorsqu'il est effectué d'une manière irrationnelle, devient cause de la déchirure des psoas, complication redoutable dont nous connaissons maintenant les conséquences, nous croyons utile de donner tout d'abord ici quelques indications pour éviter cet accident.

Aussitôt que les animaux sont saisis par les tremblements musculaires et commencent à fléchir sur un membre postérieur ou à trébucher du train de derrière, il faudrait les arrêter sur place, les amener simplement à côté de la chaussée et les y tenir immobiles, en les soutenant à l'aide de barres passées sous le corps, pour les empêcher de tomber, jusqu'au moment de les transporter dans le local, le plus rapproché possible, où on va les loger. En prenant ces précautions préliminaires, on arriverait assez souvent à mettre ensuite les malades dans les voitures ingénieusement construites que possèdent maintenant les industriels parisiens. Soutenus par des aides entendus à la manœuvre et assez nombreux, ils graviraient, sans trop de peine, le plan incliné très bas, formant le fond du véhicule dans lequel ensuite on les soutiendrait avec le tablier spécial destiné à cet usage. Ils seraient ainsi conduits à destination avant d'avoir fait une chute, ce qui assurerait presque le succès du traitement.

Cela, nous ne l'ignorons pas, sera bien rarement accompli.

Les charretiers et cochers ignorant les conséquences des efforts excessifs que font les animaux pour marcher pendant les premiers moments de la paraplégie, et espérant les ramener à domicile, les poussent jusqu'à ce qu'ils tombent pour ne plus se relever; tous les mouvements très pénibles auxquels ils les obligent ainsi, s'ils ne sont pas sûrement cause de la déchirure des psoas, ont au moins et sans le moindre doute l'énorme inconvénient d'aggraver la congestion, et de la pousser parfois jusqu'à l'hémorrhagie par la surexcitation extrême qu'ils entretiennent dans la moelle.

Lorsque les animaux sont couchés sur le sol, la nécessité se présente encore fréquemment de les enlever pour les transporter autre part. On a l'habitude, dans ce cas, de les hisser dans une voiture quelconque, munie d'un treuil sur lequel on a fixé une prolonge attachée sur les canons des membres postérieurs. Cette manœuvre funeste qui détermine la déchirure des psoas doit être absolument proscrite.

Si les sujets sont calmes et peu irritables, il suffit de leur passer autour de la poitrine une forte sangle, à laquelle on amarre la prolonge qui doit servir à les tirer. Les choses étant ainsi disposées, un aide tend la longe du licol pour maintenir la tête, et l'animal est amené sur la voiture, le train postérieur en avant. De cette façon, on évite toutes les tractions dangereuses sur les membres postérieurs.

Quand les animaux sont agités, irritables, il est bon, au préalable, de les entraver des quatre membres pour les empêcher de se débattre. Nous avons plusieurs fois constaté les avantages de ce mode d'enlèvement et nous n'hésitons pas à en recommander l'application.

Lorsque les malades sont en lieu convenable, qu'ils s'y soient trouvés au moment où ils ont été atteints, ou qu'ils y aient été amenés à pied ou en voiture, il est urgent d'agir sans retard contre la maladie, car toute congestion, et celle de la moelle ne fait pas exception à cette règle, doit être enrayée le plus rapidement possible.

Sur les moyens principaux à employer, on a toujours été assez d'accord; et cela est d'autant plus remarquable que

l'entente existait aussi bien sur ce point à l'époque où les opinions les plus contradictoires étaient présentées sur la nature du mal.

Au premier rang des procédés curatifs, il faut placer la forte saignée. Pratiquée dès le début de la congestion, elle en détermine la délitescence ou la résolution dans la grande majorité des cas. Chez les chevaux de forte taille, on doit retirer au moins cinq à six litres de sang en une seule fois, ou sept et huit litres en deux fois, séparées par un court intervalle.

On redoute quelquefois d'agir avec cette apparente témérité, parce que la réaction contre les excès de la médecine de Broussais entretient encore dans beaucoup d'esprits la crainte d'épuiser les malades. C'est là un tort. Le danger de déterminer l'anémie par ce traitement n'est pas, à beaucoup près, aussi grand qu'on l'a dit depuis vingt-cinq ou trente ans. L'observation a démontré que le sang enlevé dans cette mesure chez des animaux plétoriques, et ceux qui sont atteints de congestion de la moelle le sont toujours à un haut dégré, se répare facilement. Ce sont plutôt les saignées réitérées, pratiquées pour combattre les inflammations un peu persistantes, qui portent une atteinte durable à la nutrition et produisent ce résultat funeste. Au surplus, quand les malades devraient rester un peu affaiblis pendant un certain temps, ce ne serait pas une raison pour s'abstenir de les saigner largement; car de deux maux il faut choisir le moindre, et l'émission sanguine abondante étant le seul procédé réellement efficace pour juguler la congestion de la moelle, il n'y a pas à hésiter.



Aussitôt après avoir pratiqué la saignée et pour en seconder l'action, deux autres indications sont à remplir sans retard : la première est de préserver le sujet contre toutes les excitations extérieures, la seconde de dériver autant que possible, l'irritation dont la moelle est devenue le siège.

Nous avons vu antérieurement que tous les efforts exécutés par les malades constituent une cause d'aggravation du mal. La physiologie pathologique générale nous enseigne, en effet, que l'une des conditions nécessaires à la résolution de la congestion dans un organe habituellement très actif est le repos relatif de cet organe, puisque toute excitation déterminerait un afflux plus grand du

sang dans sa trame. Aussi, de même qu'il faut arrêter immédiatement les animaux pris de congestion pulmonaire pendant une course, si on veut prévenir l'asphyxie, de même il faut préserver la moelle congestionnée de toutes les excitations entretenues par la mise en jeu de ses fonctions, afin de prévenir une abondante hémorragie dont les conséquences sont irréparables, et s'opposent tout au moins à la délitescence de la congestion.

Il est donc indispensable d'isoler les malades dans un endroit tranquille, et surtout de les laisser en repos sur un épais lit de paille, sans jamais chercher à les faire relever en les excitant de la voix ou du fouet; ces tentatives étant absolument dangereuses, il faut attendre qu'ils se relèvent seuls quand ils pourront le faire. Loin de les exciter, comme on le faisait autrefois, il est préférable de les engourdir durant les premiers moments. Nous pensons même que l'administration de certains narcotiques, de la morphine notamment, procurerait de notables bénéfices à ce point de vue.

M. H. Bouley, dans la discussion qui eut lieu sur ce sujet à la Société centrale vétérinaire, a dit avoir obtenu de bons effets avec l'élixir calmant de Lebas, aux doses de 100 à 120 grammes dans deux litres d'eau, administrées en deux fois. Nous avons aussi essayé ce traitement avec succès. Toutefois, il nous semble que le chlorhydrate de morphine en injections sous-cutanées devrait être encore plus puissant. L'expérience n'est pas faite, cela est vrai, mais mérite de l'être. Chez les sujets très irritables, elle donnerait probablement les plus heureux résultats. On pourrait injecter de 2 à 5 centigrammes, par exemple, en répétant l'opération, si cela était jugé utile, de façon à faire cesser l'agitation. Quant aux anesthésiques dérivés de l'alcool, éther, chloroforme et chloral, nous n'oserions pas en recommander l'emploi. En inhalations, ils provoquent un peu d'engouement du poumon, et comme ici il y a déjà à craindre des complications de ce côté, cela pourrait causer parfois des accidents très graves. Injectés dans les veines, ils seraient peut-être moins dangereux, mais il reste encore sur ce point à déterminer dans quelle mesure il conviendrait d'en faire usage. Jusqu'à nouvel enseignement, nous croyons donc devoir accorder la préférence aux injections de chlorhydrate de morphine.

En même temps qu'on place la moelle en état de repos à l'aide des médications que nous venons d'indiquer, il faut combattre, annuler, dans la mesure du possible, l'irritation dont elle est le siège, et dériver le fluxus sanguin qui s'y porte.

Il est inutile sans doute de faire remarquer qu'en raison de la situation de l'organe congestionné, la révulsion extérieure peut seule ici être mis en usage à ce point de vue. Il y a peu de temps encore, on en abusait au point de la rendre souvent beaucoup plus nuisible qu'avantageuse. On couvrait les malades d'essence de térébenthine; quelquefois on allait jusqu'à enflammer ce liquide; nous avons vu un vétérinaire faire, au préalable, de longues incisions sur la peau du dos et des reins. Tout cela est excessif. Les malades ainsi traités sont violemment tourmentés par la douleur qu'ils ressentent; ils s'agitent sans cesse et d'autant plus qu'ils sont impuissants à se relever; ils s'excorient, se contusionnent partout, et la surexcitation à laquelle ils sont ainsi en proie doit être bien plus capable de compliquer la lésion locale, que la révulsion cutanée ne peut l'atténuer. Il faut donc user de ce procédé avec modération: faire une friction d'essence, et appliquer ensuite la charge de Lebas sur les reins, la croupe et la face externe de la cuisse.

Un moyen secondaire d'obtenir la dérivation du fluxus sanguin, et celui-là tout à fait exempt d'inconvénient, c'est la purgation. On donne vingt à trente grammes d'aloès avec du savon Q. S. ou un bol anglais. Malheureusement, chez le cheval, l'effet n'est pas aussi rapidement produit qu'on le désirerait; mais cette médication peut néanmoins rendre des services dans bon nombre de cas et ne doit pas être négligée.

Enfin, pour compléter ce traitement, il faut nourrir les malades avec une petite quantité d'aliments de bonne qualité, farineux, thé de foin, grains cuits, etc. et mettre dans leurs boissons des alcalins — bicarbonate de soude 10 à 20 grammes, ou sulfate 50 à 100 grammes — afin de faciliter les excrétions et la purgation.

En résumé, saignée abondante, repos par l'administration des narcotiques, révulsion à effet prompt, mais non exagérée, purgation modérée, tels sont les moyens rationnels de combattre la congestion de la moelle. Il faut les appliquer aussitôt que possible.

En général, quand on a pu y recourir de bonne heure et que, d'autre part, la maladie est restée simple, ils suffisent à en déterminer la résolution. Alors, au bout de vingt-quatre heures, deux ou trois, au maximum quatre jours, les malades se relèvent.

Mais au-delà de ce temps, la guérison n'est plus guère à espérer. La persistance de la paraplégie résultant ou d'une altération irréparable de la moelle par hémorrhagie ou, bien plus souvent, d'une double déchirure des psoas suivie d'une névrite des deux fémoraux antérieurs, amène bientôt, ainsi que nous l'avons vu, des troubles de la respiration, de la digestion, de la nutrition générale, l'intoxication résultant du surmenage et finalement même, la septicémie.

Toutefois, à partir du quatrième jour, il faut tenter encore d'obtenir la dérivation de la lésion médullaire ou de la lésion nerveuse, beaucoup plus commune à cette période, puisque la première a habituellement causé la mort plus tôt, si elle n'a pas disparu.

Pour cela, il faut insister sur l'application des dérivatifs à effet énergique et prolongé. Un large sinapisme sur les reins mériterait d'être essayé. On emploie beaucoup la charge de Lebas en frictions réitérées sur les lombes et les cuisses ; quelques praticiens se servent même de l'onguent vésicatoire. Ces topiques, étendus largement sur la peau, ne sont pas sans danger. La cantharidine qu'ils contiennent est souvent absorbée en quantité suffisante pour causer des néphrites graves, dont l'existence complique singulièrement l'état pathologique. Peut-être bien même que certains cas de mort tardive en sont la conséquence. Aussi nous paraît-il prudent d'en faire un usage assez restreint.

Il est un moyen de dérivation dont l'innocuité est absolue à ce point de vue, c'est la cautérisation actuelle. Son action est prompte, énergique et prolongée. Pourquoi ne l'emploie-t-on jamais contre les maladies aiguës ? Probablement par cette seule raison que ce n'est pas la tradition. Elle tare, il est vrai, en laissant des traces presque toujours indélébiles. Mais, malgré cela, ne serait-il pas sage d'y recourir quand les malades sont condamnés à périr ? Au bout de quatre ou cinq jours, la certitude étant acquise que le traitement du début n'a pas produit un résultat suffisant

et que la maladie est presque sûrement compliquée de névrite, le feu en raie sur les reins et la face externe des deux cuisses serait parfaitement indiqué. Il est plus puissant que tous les vésicants connus, sans avoir, comme eux, l'inconvénient d'introduire dans l'économie des substances nocives. Nous n'hésitons donc pas à en recommander l'application.

D'autre part, il faut entretenir la liberté de l'appareil digestif en continuant les alcalins. En outre, il convient de donner, avec des aliments de facile digestion, des excitants diffusibles et antiputrides, tels que infusions aromatiques, liquides alcooliques, sels ammoniacaux et autres substances semblables. Mais quoi qu'on fasse alors, la plupart des animaux succombent.

Parmi ceux qui se sont relevés, il en est, nous l'avons vu, dont la région crurale antérieure d'un côté reste paralysée. Avec le temps, cette paralysie locale disparaît le plus souvent. Pour hâter sa guérison, le meilleur procédé connu jusqu'à présent est le feu appliqué en raies sur toute la surface de la cuisse. A notre avis, on a tort de le faire tardivement. Dès les premiers jours il serait probablement plus efficace, et pourrait prévenir, dans quelques cas, l'atrophie musculaire, dont la réparation est longue.

Quand il s'est écoulé un peu de temps depuis l'origine de cette paralysie, il serait peut-être bon de recourir à l'excitation électrique. L'extrémité d'un des rhéophores étant posée sur les reins, celle de l'autre serait appliquée à la rotule, après avoir préalablement mouillé la peau en chaque endroit; on ferait ainsi passer le courant dans les muscles paralysés. L'opération n'est pas toujours facile. Quelques sujets ne la supportent pas et se défendent violemment; il est nécessaire de les contenir. Le moyen est-il bien efficace? Nous ne nous permettrons pas de l'affirmer. On ne sait pas, en vétérinaire, s'il vaut mieux faire usage de courants directs ou induits, continus ou interrompus. On emploie ordinairement les courants induits interrompus, mais on ignore s'il est préférable de les donner forts ou faibles. En un mot, tout est à déterminer dans cette thérapeutique.

S'il n'est pas évident que l'électrisation soit réellement avantageuse ici, il est bien prouvé, par contre, que l'excitation naturelle, résultant de l'exercice, est d'une remar-

quable utilité. C'est le plus puissant, peut-être même le seul agent vraiment curatif, quand le mal est un peu ancien. Il faut donc non seulement mettre les malades en liberté dans un box, ou mieux, dans un enclos, prairie, cour, où ils puissent se mouvoir, mais aussi les forcer à marcher pendant plusieurs heures dans la journée. Aussitôt que la chose est possible, il convient même de leur faire commencer un petit travail qui les oblige à quelques efforts. Et avec du temps, la guérison est à peu près certaine. Si on ne la voit pas plus fréquemment c'est qu'on n'attend pas assez.

Congestion de la moelle chez la vache. — Cette maladie, nous l'avons dit déjà, constitue la grande majorité des prétendus cas de *fièvre vitulaire*, dont les autres, beaucoup moins nombreux, sont des exemples de métrite, métro-péritonite ou septicémie. Cette variété d'états pathologiques si dissemblables, englobés sous la même dénomination impropre, explique les dissidences existant encore aujourd'hui relativement à la nature de la maladie qu'on désigne sous ce nom.

Mais il serait superflu d'insister sur ce point. La certitude de l'opinion que nous produisons ici se dégagera pour le lecteur, nous l'espérons, de la description qui va suivre.

Etiologie. — La congestion de la moelle frappe à peu près exclusivement les vaches entretenues en stabulation permanente ou, tout au moins, retenues à l'étable un certain temps avant l'accouchement. Tous les vétérinaires ayant recherché les causes de ce qn'ils ont appelé la forme paraplégique de la fièvre vitulaire sont unanimes sur ce point. Kohne, cité par M. Saint-Cyr, dont l'ouvrage est si remarquable par le grand nombre de ses renseignements bibliographiques, aurait même affirmé qu'on ne la pouvait jamais voir chez les vaches vivant au pâturage. Mais, dit ensuite notre savant collègue, « il a été reconnu qu'il y avait là une exagération manifeste ». Par qui cela a-t-il été reconnu ? Nous ne connaissons personne qui l'ait dit explicitement. Au contraire, tous les praticiens, dont l'attention a été attirée sur ce point, signalent la stabulation permanente comme une condition favorable au développement du mal. Félix Villeroy

[1] *Manuel de l'Éleveur des bêtes à cornes.*

insiste sur cette particularité. Cruzel[1], après quarante années d'exercice dans un pays de grande production, mais où les vaches vivent au pâturage et travaillent une partie de la journée, déclare l'avoir vue très rarement et seulement sur des bêtes tenues à l'étable. De notre côté, dans les limites restreintes où il nous a été possible de l'observer, nous avons constaté sans exception, qu'elle s'était manifestée dans les mêmes conditions. Nous ajoutons de plus, que là où elle avait antérieurement fait plusieurs victimes, nous l'avons prévenue en ordonnant de promener tous les jours, pendant les deux ou trois dernières semaines de la gestation, les bêtes près de vêler. Aussi, tenons-nous l'opinion de Kohne pour moins exagérée qu'on l'a pensé tout d'abord et, sans prétendre d'une manière absolue que la maladie ne s'attaquera jamais à une vache vivant au pâturage, il est certain qu'aucun exemple de cet ordre n'a été publié jusqu'à ce jour. Conséquemment il ne doit s'en rencontrer que rarement, et à l'état d'exception insuffisante pour infirmer la règle générale.

Mais la stabulation n'exerce l'influence prédisposante dont nous venons de parler, que quand elle s'accompagne d'une alimentation riche et abondante. Dans de nombreuses localités du centre de la France, sur les montagnes de l'Auvergne et du Limousin par exemple où les vaches sont retenues à l'étable durant l'hiver alors que le sol est couvert de neige, on ne voit pas sévir la maladie. C'est qu'ici la nourriture est donnée avec une véritable parcimonie. A cette époque de l'année, les bêtes, n'ayant plus de lait et ne pouvant être utilisées à aucun travail, sont devenues momentanément improductives ; pour cette raison, elles reçoivent du foin et de la paille de seigle ou d'avoine, en quantité juste suffisante pour les faire vivre. Au *renouveau*, quand on les met aux champs, elles sont bien à l'abri de toute congestion quelconque.

Il en est tout autrement sur les plateaux de grande culture et au voisinage des grandes villes. Ici on n'élève pas. Les vaches achetées dans les pays d'élevage sont aussitôt renfermées et entretenues pour la production du lait. Toute l'année, elles sont copieusement nourries : en été, avec des fourrages verts d'excellente qualité, des grains ou des issues ; en hiver, avec de bons foins, des racines, pulpes,

[1] *Traité des maladies de l'espèce bovine.*

sons et farines. Tout leur est distribué avec une véritable profusion; on leur fait ingérer la plus forte somme possible de matériaux assimilables, afin d'en obtenir des bénéfices proportionnés. Dans ces conditions, et malgré la dépense que cause la sécrétion de leurs mamelles, les bêtes s'engraissent, deviennent pléthoriques et prédisposées à toutes les congestions actives, lesquelles apparaîtront sous l'influence d'un concours de circonstances occasionnelles agissant dans un sens déterminé.

Cette prédisposition se développe parfois très rapidement chez des bêtes habituées aux privations et placées brusquement au sein de l'abondance. Kohne fait remarquer que quatre-vingts cas de *collapsus du part*, observés par lui en moins de trois ans dans la Prusse rhénane, se sont produits chez des vaches hollandaises achetées maigres dans leur pays d'origine.

Nous avons pu constater quelque chose d'identique chez un nourrisseur dont l'étable est peuplée de vaches bretonnes. Presque toutes, en médiocre condition au moment où elles arrivent en état de gestation avancée, mangent d'un grand appétit, et comme on ne leur épargne pas la nourriture, deviennent bien vite pléthoriques.

La longue habitude, dès la jeunesse, d'une alimentation très riche n'aurait pas, dit-on, le même inconvénient. Mais il nous paraît difficile de fournir un argument probant à l'appui de cette assertion; car partout où on distribue avec largesse une nourriture de choix, on est conduit, par des considérations de bonne économie, à éviter de faire des élever. Les bêtes d'exploitation, devant donner des bénéfices immédiats, sont importées lorsqu'elles approchent de l'âge adulte et même quand elles ont déjà dépassé la moyenne de leur existence.

Il est donc impossible de savoir exactement ce qui se serait passé si elles avaient été élevées dans l'abondance. En tout cas, rien n'autorise à affirmer qu'elles fussent restées à l'abri du mal. Par analogie, en tenant compte des enseignements tirés de la pathologie comparée, on arriverait même à une conclusion tout opposée.

Ainsi les chevaux percherons et cauchois, élevés à l'avoine, deviennent pléthoriques à l'âge adulte, plus facilement que ceux des vallées humides. L'alimentation riche, quand la dépense de l'organisme sous une forme ou une

autre, ne l'équilibre pas, développe la pléthore sanguine; voilà ce que l'on peut affirmer aujourd'hui.

Tous les praticiens ont fait remarquer encore, avec une grande justesse de vue, que les vaches bonnes laitières, hollandaises, flamandes, normandes, et nous pouvons ajouter encore les petites bretonnes, sont souvent atteintes par le *collapsus* du part. Aucun n'a cherché les raisons de cette prédisposition. Il était facile pourtant de les trouver. Les bêtes à mamelles vastes et très actives sont inévitablement aussi de fortes mangeuses. C'est là, il est facile de le comprendre sans plus ample explication, une condition nécessaire de leur production abondante en lait. D'autre part, les vaches importées dans les localités où leur exploitation industrielle pour être avantageuse doit être *intensive*, ce mot exprime bien la chose, sont seules atteintes. L'appareil digestif de ces bêtes, par son organisation primitive d'abord, par un véritable entraînement auquel il est soumis ensuite, acquiert ainsi l'aptitude à absorber beaucoup, afin de suffire aux besoins très grands de l'organisme. Mais quand la dépense journalière énorme que comporte la sécrétion lactaire diminue et cesse enfin durant les derniers mois de la gestation, la digestion continue néanmoins à s'accomplir avec la même activité et, s'exerçant sur la même somme de matériaux absorbables, accumule en excès dans l'économie des principes immédiats dont la consommation est momentanément réduite; de là, la rapidité de l'engraissement et une richesse exagérée du sang. Voilà pourquoi les vaches grandes laitières, devenant plus facilement pléthoriques, sont plus fréquemment que d'autres frappées de congestion de la moelle. Cela explique également, de la manière la plus simple, la répétition du mal dont Caster, Harnes, Kohne et Schaack ont cité des exemples chez certaines vaches, qui étaient, sans aucun doute, fortes mangeuses et trop bien nourries.

On invoquait alors l'idiosyncrasie, comme dans d'autres circonstances on faisait intervenir la constitution médicale. Ces expressions vides de sens, employées pour dissimuler l'ignorance dans laquelle on était, eu égard au mode de naissance d'un grand nombre de maladies, doivent être maintenant oubliées.

L'âge un peu avancé est une autre condition favorable

au développement du collapsus du part. Kohne déclare ne l'avoir jamais observé sur une primipare ; Carter prétend qu'on le voit rarement avant le troisième vêlage, et cela est affirmé, en outre, par Deneubourg et Coenraets ; enfin Haycock[1], a constaté que sur 29 vaches atteintes : 3 étaient au troisième part, 5 au quatrième, 16 au cinquième, 2 au sixième et 3 au huitième. Il reste donc bien établi par ces renseignements que la maladie est au moins extrêmement rare chez les bêtes jeunes. Cela a causé un certain étonnement à quelques auteurs auxquels la chose paraissait inexplicable. Avec les idées anciennes sur la prétendue fièvre vitulaire, il était en effet assez difficile d'en trouver l'interprétation. Admettant que cette maladie était de nature infectieuse et analogue à la fièvre puerpérale, qui attaque indistinctement les femmes jeunes ou adultes, primipares ou non, on ne pouvait comprendre qu'elle se comportât autrement que cette dernière. Aujourd'hui, non seulement l'explication du phénomène se présente, mais s'impose pour ainsi dire d'elle-même à l'esprit. Le collapsus du part étant une congestion de la moelle, il ne peut être un accident fréquent pendant la période de la vie où la pléthore sanguine et toutes les congestions, ses conséquences, ne s'observent pas.

Ajoutons, en outre, que là où les vaches sont entretenues pour la production du lait et alimentées avec largesse, on importe en majorité des bêtes adultes, dont l'aptitude est arrivée à son apogée, et des jeunes, au contraire, en nombre relativement minime.

Ainsi que nous venons de le voir et d'en indiquer les raisons, ce sont les vaches excellentes laitières, et par conséquent grandes mangeuses, tenues en stabulation permanentes au sein de l'abondance, arrivées à l'âge adulte, et à l'époque où, par suite de la gestation avancée, la dépense régulière résultant de la sécrétion lactaire se trouve momentanément supprimée, qui deviennent pléthoriques et prédisposées à la congestion de la moelle (collapsus du part). Sur ces différentes propositions, aucun praticien ayant vu la maladie ne songera à faire la moindre objection.

Ne voit-on pas maintenant, à travers les particularités

[1] *Recueil*, 1851, p. 923.

de détails, une identité absolue entre les effets physiologiques de toutes les conditions que nous venons d'analyser et celles qui déterminent le même accident chez le cheval? De l'un et de l'autre côté, alimentation riche correspondant à une grande consommation habituelle, puis suppression ou réduction momentanée de la dépense propre à chaque organisme, et préparant le même résultat final. Comment n'a-t-on pas aperçu immédiatement cette similitude si complète dans le mécanisme des phénomènes, de part et d'autre? Sans doute parce que les praticiens ayant l'occasion de voir la maladie chez le cheval, n'avaient pas à l'observer chez la vache et réciproquement. Car autrement, son identité chez les deux espèces n'eût pas manqué de frapper leur attention, et la détermination de la nature essentielle du *collapsus du part* ne se fût pas autant fait attendre.

Nous allons retrouver la même analogie dans l'ensemble des causes provocatrices de l'apparition du mal. Ce sera un nouvel argument à l'appui de la thèse que nous continuerons de soutenir ici.

L'occasion principale, presque nécessaire, de l'apparition de la congestion médullaire est la parturition. Sur ce point encore, il n'y a pas la moindre dissidence. Vanderschueren[1], il est vrai, dit avoir vu la prétendue fièvre vitulaire deux fois avant le vêlage. Coenraets[2] dit l'avoir observée aussi avant et une fois trois mois après. Enfin, M. Violet, de son côté, a recueilli deux cas ayant précédé le part et un troisième qui l'a suivi à vingt jours de distance. Mais ces faits tout exceptionnels, dont le total représente une proportion minime relativement à celui des autres, n'infirment en rien la règle générale. Ceux qui précèdent immédiaiement l'expulsion du fœtus en sont même confirmatifs.

Quant aux autres, il faudrait savoir comment ils se sont produits, et on ne l'a pas dit. Il n'y a donc pas lieu de s'en occuper.

Dans l'immense majorité des cas, la paraplégie apparaît vingt-quatre, trente-six ou, au maximum, quarante-huit heures après l'accouchement le plus naturel.

La difficulté et la lenteur dans l'accomplissement de cet

[1] *Annales de méd. vét.*, 1862, p. 227.

[2] *Id.* 1865, p. 518.

acte ne semblent pas être une condition adjuvante de sa production. On a même été jusqu'à dire qu'elle n'avait jamais lieu après les parturitions laborieuses. C'est là une exagération, car nous en avons vu un cas sur une chèvre. Nous ignorons s'il est le seul, mais, en tout cas, il suffit à prouver que la chose, si rare qu'elle soit, n'est pas impossible. Toutefois, il est admis par tous les praticiens que c'est souvent après un part régulier, paraissant facile et s'effectuant vite, trop promptement, dit M. Violet, que la maladie survient.

Tous ont été frappés du fait, et plusieurs en ont cherché l'explication. M. Sanson a cru devoir rattacher la congestion des centres nerveux, dans ces circonstances, à la perturbation brusque de la circulation : le sang, cessant d'affluer dans la matrice, se porterait sur la moelle d'une façon tumultueuse.

A cette interprétation, M. Violet oppose quelques considérations dont la principale serait l'absence de la maladie après un part rapide, chez d'autres femelles que la vache. Or, c'est là une erreur, puisque nous l'avons vu plusieurs fois chez la chèvre. Quant à l'explication qu'il donne à son tour, elle nous paraît beaucoup moins admissible encore.

Pour lui, le part rapide aurait pour effet immédiat et sans transition, de supprimer la pression exercée pendant la gestation par la matrice, sur tous les organes splanchniques et *notamment sur le cœur*. « Soumis à cette pression, le « cœur n'avait plus qu'une diastole incomplète, qui était « elle-même le point de départ d'une circulation amoin- « drie; mais que la pression cesse, les cavités de cet organe « se dilatent complètement, et la contraction des ventricules « lance instantanément une ondée sanguine plus considé- « rable dans les capillaires : d'où leur dilatation exagérée « et la possibilité d'une congestion générale immédiate- « ment ressentie par les organes les plus délicats. » Voilà en vérité, une étrange théorie. Comment la matrice peut-elle comprimer le cœur? D'autre part, si cet organe était empêché de se dilater, il en résulterait précisément une congestion périphérique, laquelle disparaîtrait aussitôt qu'il cesserait d'être comprimé.

Penser que cette congestion va se produire par cette seule raison que le mouvement circulatoire redevient plus régulier, cela dépasse notre entendement. S'il est bien vrai

que le part très rapide soit une condition favorable au développement de la congestion de la moelle, et nous ne faisons pas difficulté de le croire, il est si facile de le comprendre autrement. Dans ces conditions, le travail implique une mise en jeu très active de tous les muscles qui concourent à son accomplissement, laquelle sûrement est l'effet d'une très vive excitation de la moelle, dont la raison réside dans la vigueur et la force des bêtes exposées à l'accident. Est-il rien de plus simple?

Mais cette surexcitation de l'organe, au milieu des circonstances que nous venons d'indiquer, ne paraît pas suffire à elle seule, dans la majorité des cas, tout au moins. Pour devenir réellement efficiente, elle a besoin d'être secondée par une répercussion extérieure, conséquence d'un refroidissement brusque. Peut-être même que cette dernière cause agit exclusivement, quand, par exception, la paralysie frappe certaines bêtes longtemps après l'accouchement.

Quoi qu'il en soit, les courants d'air froid à côté des portes et sous des fenêtres, le défaut de litière sur un sol humide ou un pavé froid et les boissons glacées contribuent à provoquer, chez les bêtes en travail d'accouchement ou récemment accouchée, l'afflux exagéré du sang vers la moelle. Les praticiens les plus autorisés, Fischer, Ayrault, Sanson, Beaumeister, Stockfleth, Lanzilloti, Cruzel et d'autres encore, signalent cette cause comme ayant une grande part dans le développement de la maladie. La plupart disent avec raison que le refroidissement cutané, déterminant une répercussion du sang vers les parties centrales du corps, concourt à produire le collapsus du part, de la même manière qu'il fait naître une pneumonie ou une pleurésie sur des sujets prédisposés à l'une ou l'autre de ces affections. Rien n'est plus juste que cette manière de voir. Au moment où le sang est repoussé de l'extérieur vers les parties profondes, il se précipite en excès, d'une façon tumultueuse, vers l'organe alors le plus surexcité. Or, pendant l'accouchement, la moelle, par suite des excitations violentes qu'elle a subies par le fait des douleurs, a réagi pour déterminer une puissante contraction de tous les muscles devant concourir à l'expulsion de l'œuf, c'est donc inévitablement en elle que va se former la congestion. Ce mécanisme d'action explique également l'apparition de la paraplégie quelques heures ou un jour avant le vêlage. Pendant cette période

préparatoire de l'accouchement, il y a déjà en effet une grande excitation de la moelle et si, en même temps, un refroidissement brusque se fait sentir, le résultat sera le même.

Ayrault a cherché une autre explication, toute hypothétique d'ailleurs, du mode d'action du froid. Il a supposé qu'il pouvait agir dans l'intérieur de la matrice par le col resté entr'ouvert, crisper son tissu, en chasser le sang pour le refouler vers les autres organes, et arrêter ainsi la sécrétion lochiale. M. le professeur Lanzilloti est disposé aussi à reconnaître une importance réelle à la suppression des lochies : « Quand, dit-il, l'attention aura été mieux éveillée « sur ce point, on s'expliquera mieux le mode d'action des « refroidissements et cette cause acquerra plus d'importance « dans le cadre étiologique du processus puerpéral ».

Il y a dans cette manière de voir deux assimilations, dont l'une est exagérée et l'autre erronée. Cet écoulement lochial invoqué ici n'est en rien comparable à celui de la femme. Chez cette dernière, la muqueuse caduque de la matrice est éliminée au moment de l'accouchement, et le phénomène est suivi d'abord d'une hémorrhagie assez abondante, puis d'une exsudation séro-sanguine devenant plus tard mucopurulente pendant plusieurs semaines. Il n'y a rien de comparable chez nos grandes femelles domestiques. Après la délivrance, si la parturition a été prompte et régulière, et c'est précisément le cas habituel quand la paraplégie se produit, il n'y a plus d'écoulement ; tout au plus observe-t-on des expulsions de mucus gélatiniforme pendant quelques jours. S'il y a ensuite exsudation pathologique, c'est que le part a été laborieux et s'est accompagné de contusions et de déchirures de la muqueuse du vagin ou de la matrice. Il n'y a donc pas de rapprochement à faire entre des phénomènes aussi dissemblables dans les deux espèces.

Quant à l'analogie prétendue entre la maladie dont il s'agit ici et la fièvre puerpérale de la femme, ce n'est plus seulement une assimilation exagérée, c'est une erreur fondamentale.

A ce fait, reconnu par presque tous les praticiens, que le refroidissement extérieur est l'occasion ordinaire de la paraplégie vitulaire, Röll a opposé une double objection purement théorique : la maladie survient parfois, dit-il, sans qu'on ait pu constater la production d'un

refroidissement et, d'autre part, ce même accident peut causer une tout autre maladie. Voilà, à coup sûr, une singulière façon d'argumenter. Parce qu'on n'a pas observé un fait on en conclurait qu'il ne s'est pas produit. Mais peut-on jamais affirmer qu'une bête couchée dans une étable n'a pas été frappée, à un moment du jour ou de la nuit, par un courant d'air? De pareilles doctrines ne méritent vraiment pas d'être discutées.

Dans certaines circonstances, les cas de collapsus du part se succèdent à bref délai, au point de paraître enzootique. En s'inspirant des idées régnantes depuis le commencement de ce siècle, on n'a pas manqué d'attribuer leur répétition à une *constitution atmosphérique*. C'était l'habitude, jusqu'à ces dernières années, d'imaginer ainsi l'intervention d'une influence occulte dont le mécanisme d'action était absolument inconnu. A cet égard Kohne dit : « Je n'ai pas pu établir en quoi consiste cette constitution atmosphérique ». Il ajoute, néanmoins, immédiatement après : « Il est certain que lorsque règne une de ces périodes de fièvre vitulaire, un changement atmosphérique se produit consistant le plus souvent dans le passage d'un temps serein à un temps pluvieux ». Eh bien mais la voilà cette constitution médicale : c'est le mauvais temps, vent et pluie succédant au temps calme et sec, et déterminant de nombreux refroidissements dont l'action est nulle sur les bêtes en condition ordinaire et très efficiente, au contraire, sur celles qui viennent d'accoucher. Cette filiation est des plus faciles à saisir, quand, exempt d'opinion préconçue, on juge avec son entendement libre.

Quelques auteurs, admettant sans contrôle l'idée d'identité entre la *fièvre vitulaire* et la fièvre puerpérale, en ont conclu que la première devait être contagieuse, ou tout au moins infectieuse. Cette hypothèse, absolument gratuite, a déjà été réfutée par Stockfleth. A Copenhague, il existe, paraît-il, de véritables maternités de vaches où chaque année, plusieurs centaines de bêtes accouchent. Or, s'il s'y produit à un moment donné un cas de fièvre vitulaire, il n'est jamais suivi d'une série d'autres comme cela a lieu pour l'état puerpéral, et nous pourrions ajouter pour toutes les maladies infectieuses, dont le mécanisme d'inoculation accidentelle reste à trouver. Au surplus, tous les vétérinaires ont eu l'occasion de voir des exemples isolés et

uniques dans des étables très peuplées, où la maladie, si elle eût été transmissible à un degré quelconque, aurait dû faire de nombreuses victimes. La question de sa contagiosité ne mérite donc plus d'être discutée.

Une dernière cause dont l'influence a été invoquée par Gunther de Hanovre, d'une manière incidente et même un peu dubitative, pour expliquer le développement du collapsus du part, c'est le chagrin causé à la mère par sa séparation immédiate de son produit. M. Félizet s'est prononcé à cet égard très formellement. Dans la Champagne, où, à son avis, on a la bonne habitude de laisser, au moins pendant cinq ou six jours, le veau près de la mère, il n'a pas observé un seul cas de la maladie en six ans; tandis que dans la Seine-Inférieure, où, dit-il, règle générale, « il « n'est pas un seul propriétaire qui n'enlève immédiatement « à la vache son veau, sans le lui laisser lécher, ni voir un « seul instant, il ne se passe pas de mois où je n'aie, pour le « moins, deux ou trois cas de collapsus du part à soigner ». Il ajoute plus loin : « Généralement en vétérinaire, nous ne « tenons pas assez compte du moral de nos malades ». Suivant lui, les mères très affectueuses pour leur progéniture seraient plus souvent atteintes. Mais la différence, constatée dans un pays relativement à l'autre, doit tenir à d'autres conditions. Ayrault a fait remarquer, à cet égard, que la maladie se manifeste dans des pays où les nouveau-nés sont laissés à leurs mères. Lecoq, dans une communication inédite faite à M. Saint-Cyr, a exprimé la même opinion. De notre côté, nous avons récemment vu la paraplégie chez une vache venant de vêler et ayant son veau près d'elle. L'opinion dont il s'agit n'est donc pas acceptable.

En résumé, de toute cette analyse il ressort, en pleine évidence, que la congestion de la moelle se manifeste, chez la vache et le cheval, sous l'influence d'un ensemble de causes dont l'action physiologique est identique. De part et d'autre, en effet, les animaux abondamment nourris, pléthoriques, et dont la pléthore a été exagérée par la diminution de la dépense, suspension du travail ou arrêt de la sécrétion lactaire, sont prédisposés à la maladie ; et ils en sont frappés ordinairement quand la moelle subit une vive excitation physiologique, secondée par la répercussion résultant d'un refroidissement extérieur.

En dehors de ces conditions étiologiques, l'apparition du mal est tout à fait exceptionnelle et, ici comme partout, les exceptions n'infirment pas la règle.

La chèvre, assez fréquemment, la brebis plus rarement, sont atteintes dans les mêmes circonstances.

Symptomatologie. — L'identité que nous venons de voir exister dans le mécanisme physiologique des causes de la maladie, chez le cheval et la vache, va se retrouver, avec la même évidence, dans l'ensemble des symptômes. A part des différences de détail, résultant des tempéraments, tous les phénomènes essentiels vont se présenter avec la même forme.

Ainsi, comme le cheval, les vaches frappées le sont soudainement : les unes immédiatement, ou quelques heures seulement après une parturition naturelle et promptement exécutée, suivie ou non de délivrance; les autres, un ou deux jours après; et enfin, par exception, il y a des bêtes qui sont atteintes aussitôt avant ou pendant l'acte même. Beaucoup plus rarement, la maladie se manifeste à une époque éloignée.

Les premiers troubles passent généralement inaperçus, car chez les bêtes exposées au mal, rien n'attire l'attention d'une façon spéciale. Elles sont debout ou couchées dans l'étable et en excellentes conditions de santé. Leur accouchement régulier n'a pas obligé à les surveiller d'une manière particulière. On est ordinairement appelé à les examiner quand elles sont complètement paralysées; et le plus souvent, en outre, on n'obtient alors aucun renseignement exact sur ce qui s'est passé dans les premiers moments. On ne doit donc pas s'étonner que la plupart des praticiens ayant écrit sur la prétendue fièvre vitulaire, n'aient pas mentionné le refroidissement de la peau, signalé par Schaack pour la première fois, et les frissons très intenses, les tremblements musculaires, indiqués par Spinola et Allemani, avant toute autre manifestation anormale. Ces premiers symptômes se produisent probablement dans tous les cas. Ils sont l'effet du refroidissement extérieur et d'une perturbation causée dans les fonctions de la moelle par l'afflux déjà exagéré du sang.

Aussitôt après, la bête devient inquiète et indifférente pour son veau; elle a peine à se tenir debout et vacille du

train postérieur; sa marche est embarrassée et titubante; elle abaisse la tête et l'encolure pour décharger ses membres postérieurs; mais bientôt la station quadrupédale lui devenant impossible, elle se couche ou se laisse tomber sur la litière.

Les vaches entretenues en stabulation permanente, ayant l'habitude de rester longtemps couchées, sont assez souvent prises de la maladie pendant le décubitus même. Elles ont des tremblements musculaires; leur physionomie exprime l'inquiétude; on veut les forcer à se relever et on s'aperçoit que leurs membres postérieurs sont paralysés.

Dans l'un et l'autre cas, tout s'accomplit avec une grande rapidité, et le mal n'est reconnu le plus souvent que par la paralysie.

A partir de cet instant, les malades, en général très tranquilles, sont en *décubitus sternal*, la tête souvent *ramenée en arrière*, venant reposer sur l'épaule ou la paroi pectorale du côté correspondant et le regard dirigé vers la croupe; leur physionomie exprime non pas la douleur, mais plutôt l'inquiétude et l'ennui; de temps à autre, elles font quelques efforts pour se relever, *redressent la tête*, se mettent sur *les genoux*, mais leur *train postérieur* reste inerte. Si on parvient à les remettre debout, en faisant soulever le train de derrière par des aides, elles ne peuvent se maintenir et retombent dès qu'on cesse de les soutenir.

Nous venons de souligner ici, à dessein, diverses particularités montrant la localisation primitive du mal dans la moitié postérieure de la moelle. Le décubitus sternal, les mouvements de la tête, de l'encolure et des membres antérieurs prouvent, en effet, d'une manière certaine, que la congestion n'a pas, comme l'a pensé M. Violet, son siège dans l'encéphale; car s'il en était ainsi, la paralysie serait générale, le corps reposerait à plat, la tête et l'encolure étendues sur la litière et immobiles, ainsi que les membres antérieurs; enfin la maladie ne serait pas longtemps compatible avec la continuation de la vie. Aussi, sommes-nous surpris que M. Saint-Cyr, qui a si bien décrit tous ces phénomènes symptômatiques, n'ait pas terminé le chapitre consacré dans son livre à la fièvre vitulaire par cette conclusion: cette affection est sûrement une congestion de la moelle épinière. Il ne l'a pas fait sans doute par respect de la tradition. De sa part, c'était une déférence exagérée envers

ses prédécesseurs. Avec sa grande érudition et son autorité, après avoir discuté les nombreuses opinions émises sur la nature de la maladie, il avait le droit de juger la question et d'affirmer, en la justifiant, l'opinion qu'on sent exister dans son esprit. Il eut éclairé les lecteurs en ne leur laissant pas, comme il le dit, le soin de choisir.

La paralysie postérieure peut présenter ici, comme sur le cheval, pendant les premiers moments, quelques variations de forme et d'étendue. Le plus souvent, elle porte en même temps sur la motilité et la sensibilité. Parfois, cependant, cette dernière persiste d'une façon obscure durant plusieurs heures; là où la motilité est complètement abolie, les piqûres et les pincements de la peau sont encore vaguement perçus sur les cuisses, la croupe et les reins. Il se peut aussi que, tout d'abord, elle soit plus complète d'un côté que de l'autre. Enfin, elle s'étend plus ou moins en avant, sans dépasser habituellement les dernières côtes.

A cette période initiale, elle ne s'accompagne pas d'une réaction fébrile appréciable : la respiration est calme, peu accélérée ou précipitée, profonde, embarrassée et parfois stertoreuse, suivant que les muscles des parois pectorales agissent normalement ou sont en partie paralysés; le pouls peu modifié, en général, est fort, plein, simplement un peu accéléré, et au nombre de 50 à 70; il n'y a pas d'injection sensible des muqueuses apparentes; la température est au chiffre normal; la bouche est fraîche et baveuse; la peau paraît un peu refroidie sur quelques sujets, mais n'est jamais chaude et sèche; en somme, tout indique l'absence, à cette première époque, d'un mouvement fébrile appréciable. Et, cependant, voià une maladie qu'on a toujours tenté d'assimiler à l'infection puerpérale de la femme, laquelle, au contraire, s'annonce d'emblée par une fièvre très intense, une température élevée brusquement de plusieurs degrés au-dessus du chiffre physiologique, et cela, avant toute autre manifestation. Etait-il possible de méconnaître davantage la signification des choses?

En outre des phénomènes précédents, on voit se produire bientôt, par suite de la paraplégie, des troubles dans les grandes fonctions viscérales. Les excréments séjournant dans le rectum inerte s'y durcissent, et il en résulte bien vite de la constipation, de l'inappétence pour les aliments solides et les boissons, un peu de

météorisme, des éructations fréquentes avec suspension de la rumination, en un mot, tout ce qui caractérise l'arrêt de la digestion.

La sécrétion urinaire se continue ; elle devient moins abondante seulement quand les malades cessent de boire ; mais l'expulsion de l'urine est empêchée par la paralysie de la vessie ou bien, plus rarement, il y a incontinence.

La sécrétion lactaire, d'abord abondante, diminue également, par le seul fait du défaut d'activité de l'appareil digestif. Car par elle-même, la paralysie n'entraverait nullement les sécrétions. Portant sur les nerfs vaso-moteurs, comme cela doit avoir lieu dans la plupart des cas, elle tendrait plutôt à les augmenter, si les matériaux assimilables étaient introduits dans l'économie en aussi grande quantité. La diminution progressive de la turgescence des mamelles et de la production du lait est donc la conséquence exclusive du défaut d'alimentation.

Comme toutes les congestions occupant des organes d'une grande importance fonctionnelle, la maladie dont il s'agit ici vient vite, disparaît de même, ou cause avec promptitude des désordres irréparables.

Dès les premiers moments, sous l'influence d'un traitement rationnel énergique, elle peut se terminer par délitescence ou, tout au moins, par une résolution relativement rapide. Après quelques heures, un ou deux jours, la malade sort de sa torpeur, redresse la tête, essaie de se relever, en soulevant d'abord le train antérieur, puis avec quelques efforts, parvient à se remettre debout. Elle est encore faible et vacillante, mais sa physionomie débarrassée de toute expression de tristesse et d'inquiétude, reprend bientôt son aspect naturel et tranquille. Aussitôt elle appelle son veau par de doux mugissements, le lèche et le caresse. Elle prend avec plaisir les boissons et aliments qu'on lui offre. Les matières accumulées dans le rectum, sont expulsées ; la météorisation s'efface ; la rumination se rétablit, et avec elle, le mouvement alimentaire ; l'urine est excrétée ; le corps est secoué et tous les signes de la santé reviennent.

Cette transformation est parfois quasi instantanée. Les bêtes passent d'un état très alarmant à une guérison parfaite en moins d'une journée ; et sans avoir de véritable convalescence, elles se restaurent en quelques jours.

Et malgré cela, beaucoup ont voulu voir, quand même, une maladie infectieuse, analogue ou identique à la fièvre puerpérale, dans cette paralysie. Il faut véritablement être étranger à toute notion de pathologie générale, ou ne tenir aucun compte de ce que l'on sait, pour s'attacher à une pareille idée!

N'est-il pas surabondamment prouvé que, seule, une congestion peut avoir cette terminaison prompte et radicale? Ne l'est-il pas autant qu'une maladie infectieuse quelconque, ne guérit jamais aussi vite et est nécessairement suivie d'une longue convalescence?

Dans d'autres cas, soit par suite de la gravité des altérations primitives de la moelle, soit par le retard apporté à l'application du traitement, ou à l'insuffisance de celui-ci, la paraplégie persiste. Alors un changement graduel s'opère dans l'état de la malade. Tous les symptômes du début s'aggravent et quelques troubles nouveaux signalent l'arrivée de complications, s'ajoutant, peu à peu, à l'état pathologique primitif.

L'immobilité permanente, comme toutes les positions trop durables, amène une fatigue extrême, qui se traduit par une morne tristesse et le décubitus latéral complet, remplaçant par moments d'abord, puis ensuite d'une manière persistante, le décubitus sternal; l'encolure et la tête reposent à plat; de temps à autre, la dernière est soulevée péniblement, s'appuie sur le menton et retombe bientôt sur la litière: il semble que la paralysie progresse d'arrière en avant. Mais cela pourtant n'a pas toujours lieu malgré les apparences et, le plus souvent même, l'immobilité du train antérieur est la conséquence exclusive de la lassitude. Par suite de l'affaissement: la constipation persiste, la rumination ne se rétablit pas, la météorisation devient permanente, des grincements et des éructations se manifestent par intervalles de plus en plus courts; la sécrétion lactaire se tarit et les mamelles deviennent flasques; la respiration s'embarrasse, se précipite, devient courte, irrégulière, râlante et stertoreuse; les battements du cœur s'accélèrent, atteignent les nombres de 100 à 120 par minute et contrastent, par leur force, avec la faiblesse du pouls, inégal et filant. Cependant il n'y a pas encore à cette période de fièvre appréciable, la température générale est très peu élevée au-dessus du chiffre normal.

A la période moyenne, l'état thermique présente de légères oscillations; ensuite il s'abaisse lentement; et enfin la malade s'éteint au milieu d'un calme remarquable, après trois, quatre ou cinq jours. C'est à peine si l'on voit parfois quelques convulsions précéder la mort de très près. La vache, beaucoup moins irritable que le cheval, reste tranquille, sans s'agiter ni exécuter de mouvements violents, causes des contusions, excoriations, commotions ou fêlures de crâne, assez communes chez le cheval.

Toutefois, la mort n'a pas toujours lieu, comme nous venons de le voir. Dans certains cas, la paralysie gagne les régions antérieures du corps par l'extension progressive de la congestion, et l'asphyxie se produit au moment où les muscles des parois pectorales cessent d'agir. On voit alors la malade lutter contre le manque d'air, dilater convulsivement les naseaux, s'agiter et mourir au bout de quelques instants, ayant les muqueuses tout à fait cyanosées. D'autres fois, il s'ajoute à la lésion médullaire une apoplexie cérébrale. La bête, si elle était auparavant en position sternale, se laisse tomber entièrement sur un côté, étend brusquement les membres, comme sous l'influence d'une décharge électrique, renverse la tête sur l'encolure dans une attitude d'extension extrême, et meurt en quelques minutes. C'est à cette complication qu'il convient de rattacher quelques faits relatés par Schaack et celui qu'a observé M. Violet.

Tels sont, brièvement exposés, les symptômes constants et accidentels propres à la maladie. Ils indiquent, d'une façon bien claire et non moins sûre, l'existence d'une congestion de la moelle, limitée ordinairement durant sa période initiale à la moitié terminale de l'organe, mais pouvant ensuite se propager en avant et se compliquer d'une apoplexie cérébrale.

Cela pouvait déja d'être prévu d'après l'analyse des causes du mal, et sera prouvé d'une façon irréfragable par l'étude anatomo-pathologique.

Anatomie pathologique. — Suivant la méthode que nous avons adoptée, qui permet d'apporter plus d'ordre et de précision dans la description des faits et d'en mieux dégager la signification véritable, nous diviserons les altérations de la paraplégie du part en essentielles et contingentes.

A. Les premières existent dans les centres nerveux. Elles ont passé inaperçues aux yeux de la plupart des praticiens et cela n'a rien de surprenant. Leur recherche exige un travail auquel ordinairement les praticiens n'ont pas le temps de se consacrer, et une initiation spéciale qui leur fait souvent défaut. Cependant, quelques-uns les ont vues. Noquet, dans un mémoire adressé à la Société centrale et sur lequel Benjamin[1] a fait un important rapport, les a signalées avec d'assez longs détails. La publication de ce travail aurait dû agir sur les esprits comme un trait de de lumière et diriger l'attention, car tous les symptômes de la maladie y trouvaient leur explication logique et satisfaisante. Mais comme cela est trop fréquent, on n'en tint pas compte, et on persista à s'occuper exclusivement des altérations secondaires et variées, conséquence du décubitus permanent. M. Violet, pourtant, s'en est peut-être inspiré pour faire table rase du passé. Malheureusement il s'est formé une opinion en prenant pour base une seule autopsie, et incomplète encore. puisqu'elle n'a pas porté sur le canal rachidien et la moelle, de sorte qu'il a pris une exception pour la règle.

La lésion primitive, essentielle et constante, est la congestion de la moelle dans sa moitié postérieure et surtout au niveau du renflement lombaire. Nous l'avons invariablement trouvée, chez les vaches, déjà en assez grand nombre, dont nous avons fait l'autopsie après la mort naturelle, et toujours seule, chez celles qu'on avait sacrifiées de bonne heure pour la boucherie. Récemment, nous l'avons dit déjà, nous avons pu recueillir deux observations de cet ordre, où le fait était d'une évidence parfaite. C'est que l'effusion de sang a cette conséquence énorme de faire disparaître l'hyperémie, partout où elle n'est pas réellement pathologique. Là au contraire où existe l'apoplexie avec hémorragies interstitielles, des caillots sanguins plus ou moins gros restent dans le tissu, et lui donnent un aspect tout à fait spécial. La dissemblance entre les parties altérées et les autres s'aperçoit immédiatement et à la simple vue.

Comme chez le cheval, la lésion présente ici des variétés d'étendue et de forme. Limitée au renflement lombaire, ou intéressant une grande étendue de la moelle, elle se montre

[1] *Recueil*, 1853, p. 642.

comme un pointillé rouge, concentré autour et dans les cornes, ou disséminé dans toute la masse. Parfois des raptus hémorragiques avec destruction mécanique et ramollissement, réduisent la portion correspondante en bouillie rougeâtre. L'hypérémie simple ou hémorragique occupe exclusivement l'organe ou s'étend aux enveloppes, et même se propage autour des paires nerveuses. Le canal rachidien contient de la sérosité et quelquefois, en outre, des caillots sanguins. En somme, ce que nous avons vu exister chez le cheval peut se rencontrer ici.

Quand les malades ont succombé en peu de temps, la congestion s'étend jusqu'aux parties antérieures de la moelle et même à l'encéphale. Bragard, cité par Rainard, a signalé l'injection du cerveau et des méninges; Festal a trouvé une fois un caillot sanguin sur le cervelet et le cerveau; Fabry a vu un semblable caillot à la base du cerveau; Schaack en a rencontré un sur la moelle allongée; d'autres ont constaté l'injection des vaisseaux superficiels et des plexus choroïdes et l'abondance de la sérosité dans les cavités; enfin M. Violet, avec l'injection vasculaire généralisée des enveloppes et de l'encéphale, a indiqué l'existence d'un pointillé rouge foncé, dans la substance même du cerveau et du cervelet. Toutes ces altérations rendent compte des morts rapides observées de loin en loin, car, elles ne sont pas longtemps compatibles avec la continuation de la vie. Comme elles se traduisent par une paralysie absolue de tous les muscles striés, elles sont bien vite suivies d'apoplexie pulmonaire et d'asphyxie. Mais pour cette même raison, on comprend non moins facilement qu'elles doivent exister par exception seulement, ou tout au moins se développer tardivement, puisque, le plus souvent, les malades résistent pendant quatre, cinq, six jours et quelquefois davantage. Au surplus, les exemples que nous avons rappelés sont en bien petit nombre, et constituent une portion minime relativement au total. Pour notre part, nous n'avons jamais eu l'occasion d'en voir.

Histologie. — Dans les deux cas récemment étudiés par nous, suivant le procédé décrit antérieurement, nous avons trouvé exactement ce que nous avions vu dans la moelle congestionnée du cheval. Dilatation et engouement des vaisseaux capillaires, déchirures de ceux-ci, hémorragies

interstitielles. Dans l'un d'eux, le caillot sanguin remplissait le canal central dans la région lombaire. En somme, identité parfaite. Il serait donc superflu de répéter en détail ce que nous avons écrit d'autre part.

Les altérations contingentes, conséquences de la paralysie s'étendant aux régions antérieures, d'une manière brusque ou graduelle, ou résultant simplement du décubitus forcé, sont parfois très étendues et tout à fait dissemblables suivant les cas. Sous ce rapport, la ressemblance encore est complète entre la maladie dont il s'agit ici et celle du cheval.

Chez les bêtes mortes en 24 ou 36 heures, on rencontre toutes les lésions de l'asphyxie : hypérémie du poumon; ecchymoses dans cet organe, sur le cœur et sous l'endocarde; sang noir et incoagulé reprenant ses caractères physiologiques au contact de l'air; engouement des principaux organes parenchymateux. Tout cela, mal apprécié, a beaucoup contribué à inspirer l'idée d'une affection générale de nature infectieuse.

Quand les malades ont succombé après plusieurs jours, l'appareil digestif est le siège de lésions plus ou moins graves : aliments durcis dans le feuillet et formant des galettes semblables à des plaques de tourteaux; matières fécales accumulées, durcies, moulées en crottins dans les dernières portions du colon et le cœcum; enfin, traces d'inflammation dans la caillette et l'intestin grêle. L'importance de ces faits a été fort exagérée par la plupart des praticiens et leur signification a été tout à fait méconnue. Abadie et Schutt avaient cru y trouver la preuve que le collapsus du part résultait d'une indigestion primitive. Cette opinion est réfutée par Héring, Schaack et beaucoup d'autres. Il est à peine utile de le dire, cette indigestion et la légère irritation de la muqueuse digestive sont l'effet inévitable du décubitus. Il suffirait de coucher des animaux en santé et de les maintenir entravés pendant plusieurs jours pour déterminer expérimentalement des phénomènes semblables. M. Colin en a fourni la preuve certaine.

La vessie est souvent remplie d'urine épaisse, très colorée et odorante; et parfois la muqueuse vésicale présente un commencement d'irritation.

Toutes ces altérations, purement accessoires, sont d'autant plus accusées que la mort a été plus tardive. La chose s'ex-

plique du reste, et sans qu'il soit besoin de commentaires.

Le gonflement de la matrice, la turgescence de sa muqueuse et des cotylédons et les petits caillots sanguins trouvés à la surface de quelques uns, sont évidemment la conséquence de la parturition récente. Comment comprendrait-on que tout cela n'existât pas ? On s'étonne même que Stockfleth ait essayé de lui reconnaître une autre origine et une autre signification.

Nous laissons de côté bien entendu les rares cas de métrite, métropéritonite et infection putride, suites de non délivrance, englobés avec la paraplégie du part, sous le nom de fièvre vitulaire.

La vache paralysée restant calme et somnolente, son état ne s'aggrave pas des complications produites chez le cheval, par les mouvements violents et désordonnés auxquels il se livre sur le sol. Ainsi, il n'existe pas ordinairement d'excoriations superficielles, de suffusions sanguines souscutanées et intermusculaires, non plus que les altérations générales du surmenage.

En somme, à part ces particularités inhérentes aux tempéraments dissemblables des espèces, les phénomènes essentiels de la maladie sont identiques chez l'une et l'autre.

Physiologie pathologique. — Il serait superflu, après l'analyse que nous venons de faire des causes, symptômes et altérations de la paraplégie vitulaire, de discuter longuement les théories imaginées sur sa genèse. En quelques mots nous pourrons montrer l'inanité de chacune.

La plus ancienne, l'assimilation de la maladie à la fièvre puerpérale, est dépourvue de tout sens. Chez la femme infectée, comme phénomènes primordiaux, il y a fièvre intense, température très élevée, agitation nerveuse, parfois délire, puis plus tard abattement, mais pas de paralysie. Tout le contraire existe chez la vache paralysée : pas de fièvre, température normale, impuissance musculaire immédiate et absolue, tranquillité parfaite. Il est inutile, sans doute, de poursuivre ce parallèle pour établir la dissemblance des deux états.

L'idée de métrite ou endométrite, soutenue surtout par Stockfleth, est tout à fait hypothétique dans ce qu'elle a

d'essentiel. Pour le professeur de Copenhague, il se formerait dans la matrice, sous l'influeuce de l'inflammation, et par la décomposition des détritus du placenta, des caillots sanguins et des liquides sécrétés, un poison dont l'action serait stupéfiante; ce toxique *imaginaire*, absorbé rapidement, exercerait son influence déprimante sur le système nerveux, d'où la manifestation de paralysie. A cette théorie, fruit d'une imagination facile, M. Lanzillotti Buonsanti a déjà objecté que la fièvre ne manquerait pas d'accompagner un semblable empoisonnement. Or, c'est là un fait constaté par tous les praticiens, il n'existe pas le moindre trouble fébrile à la période initiale de la maladie. M. Saint-Cyr, de son côté, a fait, en outre, remarquer que cette idée d'une intoxication ne s'accorde pas avec la disparition soudaine de tout symptôme, dans les cas, assez nombreux, de guérison rapide.

Enfin, nous ajouterons à ces deux raisons. dont l'une ou l'autre suffirait seule à réfuter la doctrine en question, cette autre considération que, chez la vache paralysée, la matrice ne présente pas la moindre trace d'inflammation. Sa muqueuse reste souvent encore un peu turgescente, mais cela est physiologique à la suite de la parturition.

Schutt et ,quelques autres vétérinaires après lui, tenant trop grand compte des troubles digestifs secondaires observés chez les bêtes qui meurent après plusieurs jours, ont cru devoir considérer la maladie comme une *fièvre gastrique* ou une *gastro-entérite*. Nous nous sommes déjà expliqué antérieurement sur le sens véritable de ces symptômes. La constipation et l'obstruction du feuillet, auxquelles s'ajoute parfois un commencement d'irritation de la muqueuse digestive, seraient produits artificiellement chez les grands animaux maintenus entravés sur la litière. Ils sont simplement l'effet du décubitus permanent. Nous ne devons donc pas nous arrêter à l'hypothèse qui leur attribue, pour les besoins de la cause, un autre mécanisme de développement.

Pas plus rationnelle l'idée émise par Deneubourg, d'une fièvre de lait très intense après le part rapide et facile. Quant à l'exposition de cette singulière théorie, il nous a été impossible de la comprendre. M. Henri Bouley à son occasion a dit : « Mais est-ce là une explication ? et « la pathogénie de l'affection en devient-elle plus claire ? »

Nous n'hésitons pas à répondre non à cette double question. D'abord, il n'y a pas chez la vache, à proprement parler, de fièvre de lait, comparable à celle de la femme, survenant du troisième au quatrième jour après l'accouchement. D'autre part, les vaches paralysées ne sont pas en proie à une fièvre intense. Comment peut-on se trouver satisfait d'une interprétation basée sur une chose purement imaginaire ?

Et la leucocythémie constituant le fait primitif et essentiel de la maladie ! Voilà une singulière conception ! Allemani l'a produite, abandonnée, puis reprise et enfin déclarée une hypothèse, et nous pouvons ajouter inspirée par une étrange physiologie. Nous ne croyons donc pas devoir la discuter.

Nous sommes tenté d'en dire autant à l'égard de la prétendue rétention « du suc blanc laiteux, sécrété par les « cotylédons et absorbé par les villosités choriales pour la « nutrition du fœtus ; n'étant plus séparé du sang par les « *glandes placentaires* après la mise bas, les éléments de « ce fluide restent dans la masse sanguine et y surabon- « dent jusqu'au moment où les mamelles en déterminent « l'élimination. Lorsque ces dernières glandes opèrent « rapidement cette séparation le mouvemeut fébrile est « inaperçu ou à peu près nul ; mais si la fonction sécrétoire « des mamelles tarde à s'opérer, alors naît un trouble mor- « bide dépendant de la présence dans le sang d'un produit « étranger à sa composition[1] ». Pourquoi pas imaginer une résorption du lait ? Qu'est ce produit accumulé dans le sang ? Et puis les vaches paralysées ont déjà les mamelles actives au moment où elles sont frappées. La sécrétion lactaire diminue au contraire chez elles avec la cessation de la digestion et par ce seul fait à la suite de la paralysie. Aussi n'aurions-nous pas reproduit cette hypothèse si elle n'avait eu la paternité d'une grande notoriété vétérinaire.

La septicémie invoquée par Raynaud, de Gaillac, est tout autre chose. Elle peut se produire, de loin en loin, à la suite de la non délivrance, mais n'a rien ne commun avec la paralysie vitulaire. Une fièvre violente en annonce le début ; elle ne s'accompagne pas de paralysie ; c'est en somme un état pathologique à part, ayant ses caractères

[1] Lafosse. *Tr. de path.*, t. III, p. 802.

propres et une évolution particulière dont nous n'avons pas à nous occuper ici. Depuis longtemps cette séparation aurait dû être faite; c'était le premier soin à prendre pour éclairer la question.

M. Saint-Cyr, après avoir passé en revue ces différentes théories, en accordant à la plupart plus d'attention qu'elles n'en méritaient, déclare s'abstenir d'en ajouter une de plus. Cependant il se laisse aller à demander s'il n'y aurait pas de l'albumine dans l'urine des vaches paralysées, comme il s'en trouve dans celle de la femme atteinte d'éclampsie. Il engage à poursuivre des recherches dans ce sens. Non, il n'y a pas d'albuminurie. De plus, les symptômes de l'éclampsie n'ont pas d'analogie avec ceux de la paraplégie. Cette question est résolue.

Il nous reste maintenant à examiner la théorie des localisations nerveuses, laquelle, avec des variantes de détails a de tout temps réuni le plus grand nombre de partisans, Bragard, Brilhouet, Fischer, Festal, Noquet, Coenraetz, Wuller, M. Violet et beaucoup d'autres.

Les uns ont vu, dans la prétendue fièvre vitulaire, une congestion ou apoplexie cérébrale et médullaire, en reconnaissant une importance prédominante à l'altération encéphalique ou à l'altération médullaire; d'autres ont regardé la lésion comme étant de nature inflammatoire et non simplement congestionnelle, et l'ont nommée encéphalite, méningo-encéphalite, myélite, méningo-myélite, etc. Ces idées, au moins, reposaient sur quelques données anatomiques et s'harmonisaient assez bien avec la soudaineté, la forme et la disparition brusque des symptômes observés. Tout cela était rationnel, simple et sensé. Mais bientôt l'imagination de certains auteurs est venue y substituer une théorie des plus étranges.

Binz, ayant une fois trouvé les racines des nerfs de l'abdomen entourés d'une légère infiltration séreuse, se demanda si la paralysie ne débutait pas toujours par le système nerveux ganglionnaire, pour, de là, gagner la moelle et enfin le cerveau. Kohne, acceptant cette idée toute gratuite, chercha à en donner une interprétation. Suivant lui, un part trop facile laisserait inutilisée une partie de la force nerveuse destinée à l'accomplissement de l'acte; de là, un défaut de proportion entre la *tension polaire* de la force dont les nerfs sont les conducteurs et l'irritabilité

musculaire, et comme conséquence, un obstacle à la conductibilité des nerfs chargés de distribuer cette portion en excès de la force nerveuse. De là naîtrait la maladie. Qu'est-ce que cela peut bien vouloir dire? Nous renonçons à le deviner. Il faut sans doute être Allemand pour comprendre ces choses-là. Carsten-Harms, Wannovius, Fusch, Roll et Baumeister-Rueff ont trouvé cette explication satisfaisante et l'ont acceptée. Pour nous, elle est à peu près aussi claire que la fameuse tirade par laquelle Sganarelle explique à Géronte pourquoi Lucinde est muette.

Cette revue des théories émises sur le mécanisme de développement du collapsus du part étant terminée, nous avons à résumer, en quelques mots, la pathogénie de l'affection, son mode d'évolution et l'enchaînement des phénomènes qui s'ajoutent successivement aux troubles primitifs.

La synthèse de tous les détails sur lesquels nous nous sommes arrêtés au cour de la description précédente va nous révéler d'une façon certaine et irréfragable la nature du mal.

L'apparition brusque et sans fièvre de la paralysie chez des bêtes en exellente santé et pléthoriques indique que ce phénomène est dû à une congestion des centres nerveux. La localisation habituelle de la paralysie dans le train postérieur, au moins pendant les premiers moments, montre que cette congestion est limitée, habituellement aussi, à la moitié postérieure de la moelle, fait que nous avons pu confirmer d'ailleurs par plusieurs autopsies. Dans certains cas, la même lésion se propage, soit d'emblée, soit progressivement, jusqu'au renflement brachial et la paralysie se manifeste alors dans les quatre membres et les parois pectorales : les malades meurent d'asphyxie en quelques heures, ou un peu plus, suivant la marche suivie par la congestion. Enfin, celle-ci, dans d'autres cas beaucoup moins nombreux, s'étend jusqu'à l'encéphale, dès le début, ou après un certain temps ; des symptômes de vertige s'ajoutent alors à ceux de l'asphyxie et la mort arrive très rapidement. C'est cette dernière forme exceptionnelle qu'a vue M. Violet et qu'il a prise pour la règle.

Les troubles digestifs survenant plus tard, chez les bêtes paralysées seulement des membres postérieurs et non exposées à une asphyxie prompte, sont, nous l'avons vu, la conséquence du décubitus. Tout cela s'explique de la façon

la plus simple. La succession et l'enchaînement des faits se montrent avec une évidence parfaite. On éprouve un profond étonnement que la vérité, si facile à découvrir dans cette question pour tout esprit libre, ait été si longtemps enveloppée d'obscurité.

Quant au mécanisme de développement de la maladie, comme nous l'avons fait connaître avec des détails suffisamment explicites au paragraphe consacré à l'étiologie, nous n'avons pas à y revenir, et nous nous dispensons même de discuter toute autre interprétation.

Diagnostic. — Aucune maladie n'est mieux caractérisée que la congestion de la moelle. Chez la vache, comme chez le cheval, elle est reconnaissable à première vue. L'apparition soudaine de la paralysie dans le train postérieur et les viscères abdominaux, rectum et vessie, sans fièvre concomitante, frappant la bête couchée ou debout, au moment du vêlage et plus souvent immédiatement après, et alors qu'aucune violence mécanique extérieure quelconque n'a pu intervenir, ne laisse pas le moindre doute sur la nature du mal. L'étendue et les variations de formes des symptômes donnent en outre exactement la mesure de la lésion. La sensibilité étant conservée, l'apoplexie est limitée aux cordons inférieurs; si elle est abolie, toute l'épaisseur de l'organe est intérressée. Quand la respiration devient embarrassée, c'est que l'altération s'étend jusqu'au renflement brachial. Les accidents vertigineux et le coma profond indiquent sa propagation à l'encéphale. En analysant ainsi tous les signes, on arrive facilement à un diagnostic anatomique précis.

Toutefois, comme on a confondu, sous le nom de fièvre vitulaire, la congestion de la moelle chez la vache avec la métrite, la métro-péritonite et la septicémie suite de non-délivrance, nous devons indiquer en quelques mots par quoi se différencient ces dernières maladies.

Les deux premières s'établissent graduellement, s'accompagnent d'une exsudation pathologique abondante, rejetée à l'extérieur par la vulve, et d'une fièvre intense.

La dernière s'annonce immédiatement par une fièvre violente avec grande élévation de la température, avant toute autre manifestation. Ni dans l'un ni dans l'autre cas il n'y a de paralysie proprement dite. Quand les malades ar-

rivent à l'épuisement, elles restent couchées, n'ont plus la force de se relever; mais c'est vers la fin, à l'approche de la mort, que cela a toujours lieu. Donc l'erreur n'est plus permise.

Pronostic. — La congestion de la moelle chez la vache est une maladie fort grave. Cependant, elle est moins redoutable que ne semblent l'indiquer les commencements de statistiques publiées à cet égard. Tous les auteurs qui en ont fournis, disent avoir perdu : $\frac{17}{29}$, Haycock; $\frac{28}{65}$, Hering; $\frac{8}{9}$ dans une série, et $\frac{7}{13}$ dans une autre, Schaack; $\frac{79}{140}$ Stocfleth; total $\frac{208}{466}$; soit, en moyenne $\frac{45}{100}$. Carstwright déclare que toutes les bêtes vues par lui ont succombé.

Eh bien, nous ne craignons pas de l'affirmer, quoiqu'on en puisse dire et si osé que cela paraisse, ces résultats malheureux doivent être attribués à l'ignorance dans laquelle on était relativement à la nature du mal. Les idées étranges, acceptées sur ce point par la plupart des praticiens, avaient conduit à user de moyens de traitements non seulement inefficaces, mais véritablement nuisibles, capables d'annihiler au lieu de seconder les efforts naturels vers la guérison.

La congestion récente et limitée à la moitié postérieure de la moelle traitée d'une manière énergique et rationnelle doit guérir dans l'immense majorité des cas, toutes les fois qu'elle n'a pas été hémorrhagique dès les premiers instants. Cette proposition si éloignée des opinions ayant cours sur sa gravité, n'est pas une affirmation *à priori*; elle est basée sur des faits, encore peu nombreux il est vrai, mais dont la signification est absolument nette, et en harmonie parfaite avec les données les plus certaines de la physiologie pathologique générale.

Toutes conditions physiologiques individuelles restant comparables, la congestion de la moelle est moins grave, en général, chez la vache que chez le cheval, en raison des conditions extérieures différentes au milieu desquelles elle se développe. Le dernier est atteint sur les routes, souvent loin de son écurie ; on l'oblige à marcher en faisant des efforts inouïs, ou bien on le traîne, on le hisse sur des voitures mal agencées, pour le ramener à destination; son traitement est souvent commencé tardivement; de tout cela il résulte une aggravation de la maladie et

des complications parfois irréparables. L'autre, au contraire, est frappée dans l'étable, où elle n'est plus excitée, tourmentée ni violentée d'une manière quelconque; en outre, on lui porte secours habituellement beaucoup plus tôt; pour ces deux raisons, il y a de grandes chances que la lésion reste chez elle dans un état de simplicité relative et guérisse plus souvent.

Mais si, en principe, la maladie dont il s'agit ici est relativement moins meurtrière qu'on ne l'a dit, elle acquiert néanmoins dans quelques cas une haute gravité, et parfois même elle devient fatalement mortelle. Quand, par exemple. l'apoplexie a envahi d'emblée ou progressivement les portions antérieures de la moelle, l'asphyxie est imminente et s'accomplit en quelques instants, avant qu'on ait songé à la prévenir.

Si la lésion s'étend à l'encéphale, la mort est encore plus prompte, parce que aux phénomènes d'anématosie s'ajoutent ceux du vertige aigu. C'est à cet ensemble de complications qu'il convient d'attribuer les exemples, dits foudroyants, de prétendue fièvre vitulaire. Il y a effectivement des bêtes qu'on trouve mortes à leur place, avant de les avoir reconnues malades : l'asphixie a été chez elles presque instantanée.

Enfin, si la paralysie n'a pas disparu dans l'espace de un à quatre jours, on peut en inférer qu'il s'est produit de fortes hémorragies dans la moelle, et la guérison n'est plus guère à espérer. Un temps fort long serait nécessaire à la réparation du tissu altéré.

La vache, en général calme et tranquille sur sa litière, est peu exposée aux accidents de contusions, gangrène et surmenage compliquant toujours bien vite chez le cheval l'état pathologique primitif. Toutefois, les troubles de la digestion et la rétention d'urine ne tardent pas à devenir, chez elle aussi, des complications dangereuses. Les malades sans doute résistent souvent; on en a gardé pendant plusieurs semaines ; mais elles dépérissent rapidement et finiraient probablement par succomber, si on ne les sacrifiait pour éviter de les perdre en totalité. De sorte que si la maladie date de quatre à cinq jours, il faut la considérer comme incurable; et au point de vue économique, le mieux est d'abattre la bête, dont la viande, à cette époque, est encore parfaitement utilisable, et représente avec les

issues, une notable portion de sa valeur antérieure. A mesure que le temps s'écoule, l'amaigrissement s'accentue, et les complications survenant du côté des appareils digestif et urinaire, s'accompagnent bientôt d'un mouvement fébrile intense, suffisant pour faire perdre peu à peu ses qualités à la chair.

En conséquence, la gravité du mal dans ces conditions, est proportionnelle au temps écoulé depuis son début.

Traitement. — Les idées si dissemblables émises sur la nature de la maladie qui nous occupe ont inspiré, comme corollaires inévitables, des systèmes de traitement non moins différents les uns des autres. Cela ne pouvait manquer d'être.

Toutefois, il est très remarquable que certains auteurs, fort éloignés d'opinion à d'autres points de vue, se sont trouvés d'accord pour reconnaître l'utilité incontestable de quelques médications. Ainsi, ceux qui croyaient voir dans le collapsus du part une infection analogue à celle de la fièvre puerpérale, reconnaissaient néanmoins presque tous, sans s'apercevoir qu'ils étaient en contradiction avec eux-mêmes, que la déplétion sanguine obtenue d'une façon ou d'une autre, produisait les meilleurs résultats. Les uns, il est vrai, donnaient la préférence à la saignée, d'autres comptaient davantage sur la diète et les purgatifs, mais beaucoup d'entre eux auraient été bien empêchés d'expliquer leur choix d'une façon physiologique.

Il nous paraît tout à fait inutile de passer en revue et de discuter les divers moyens systématiques préconisés, tour à tour, à l'exclusion de tous autres ; et, sans plus ample préambule, nous arrivons à l'examen des procédés auxquels il convient de recourir aux différentes périodes du mal. Les développements dans lesquels nous sommes entré en traitant ce même paragraphe à l'occasion du cheval, nous permettent d'abréger quelques points et d'éviter ainsi des répétitions souvent fastidieuses ou tout au moins superflues.

Nous diviserons ici le traitement de la même façon en préventif et curatif.

A. *Traitement préventif.* — La prophylaxie de la congestion de la moelle chez la vache se dégage des données étiologiques exposées précédemment. Nous savons, en effet,

que cette maladie attaque de préférence, on pourrait dire exclusivement, les vaches grosses mangeuses, abondamment nourries, entretenues en stabution permanente, et dont l'état pléthorique s'exagère durant les derniers moments de la gestation par suite de l'arrêt de la sécrétion lactairc. Sur ce point il n'y a pas de dissidence. Tous les praticiens, y compris ceux dont les idées sont tout à fait contradictoires relativement à la nature de la paraplégie du part, sont unanimes à reconnaître l'exactitude de ces vérités d'observation. D'autre part, nous savons également que les refroidissements, agissant au moment où la moelle est surexcitée par l'acte de la parturition, concourent au développement du mal, et en sont souvent la vraie cause occasionnelle. L'accord ici n'est pas encore unanime, il est vrai, mais il le deviendra, cela n'est pas douteux. Quand les praticiens rechercheront minutieusement, et sans idée préconçue, toutes les conditions au milieu desquelles l'accident s'est produit, ils arriveront à constater, dans la majorité des cas, qu'une répercussion a au moins été possible. Les indications à remplir doivent donc avoir pour but de prévenir l'exagération de la pléthore et la production des refroidissements extérieurs, immédiatement avant, pendant ou aussitôt après l'accouchement.

Pour satisfaire à la première, il faut diminuer la ration des femelles aussitôt qu'on cesse de les traire et surtout pendant les dernières semaines de la gestation. Dans le but d'éviter les troubles digestifs si faciles à provoquer chez les grands herbivores, la réduction doit porter plutôt sur la qualité que sur le volume de la masse ingérée. Ainsi, il convient de substituer aux luzernes de première coupe, par exemple, ou aux autres fourrages artificiels, riches en matières azotées, des regains et des pailles moins chargés de ces principes immédiats. Par la même raison, les grains et les farineux doivent être remplacés par des substances aqueuses et plus pauvres en matériaux assimilables, comme l'herbe verte, les racines ou le gros son très mouillé, suivant les saisons et les ressources dont on dispose. Par ces modifications de régime, tout en prévenant l'accroissement de la pléthore, on conserve à l'appareil digestif les conditions de son fonctionnement régulier et très actif, nécessaire dans les machines animales destinées à produire beaucoup

Si l'alimentation sèche amène la constipation, il est utile

de combattre ce phénomène, peu grave sans doute, mais constituant néanmoins une légère complication dans certains cas, par l'administration du sulfate de soude à doses modérées. Il est bon encore de donner un peu de bicarbonate de soude dans les boissons durant les jours qui précèdent de près la parturition.

En second lieu, il est tout à fait nécessaire de faire prendre chaque jour un peu d'exercice aux bêtes tenues en stabulation permanente, soit en les promenant à la corde, soit en les conduisant au pâturage ou à un abreuvoir extérieur.

Enfin, au moment où l'expulsion du fœtus va s'accomplir, il faut avoir grand soin de mettre les bêtes à l'abri des courants d'air. Pour cela, ou bien on les placera dans l'étable, loin des portes et des fenêtres, ou bien, si les locaux sont mal clos, on les enveloppera de couvertures pendant la saison froide

En prescrivant l'application de ces moyens bien simples, et par conséquent très pratiques, nous avons fait disparaître le collapsus du part dans plusieurs grandes vacheries, notamment dans une où il avait de tout temps fait un certain nombre de victimes.

Quelques auteurs ont encore préconisé divers moyens, dont l'un seulement, la saignée, peut être réellement utile dans des circonstances déterminées. Parmi les autres, il en est dont l'unique inconvénient est d'être inutiles et quelques-uns d'agir contrairement au but à atteindre.

L'émission sanguine vers la fin de la gestation, préconisée d'une manière générale à titre de traitement préventif par divers praticiens, doit être réservée pour les bêtes extrêmement pléthoriques. Car, si elle est efficace à prévenir la congestion, et cela ne peut être mis en doute, elle a aussi l'inconvénient d'affaiblir et débiliter les bêtes en état ordinaire, que l'accouchement et ensuite la production du lait continueront à épuiser. Il serait donc irrationnel de la pratiquer sur toutes indistinctement; et nous le répétons, il convient d'y avoir recours pour les femelles sanguines à l'excès et semblant tout à fait menacées par suite de leur tempérament.

Fischer et Barlow, chacun de son côté, ont recommandé de traire les vaches plusieurs jours avant le part. A l'article MAMMITE de cet ouvrage, nous avons insisté sur l'utilité de

la mulsion hâtive pour prévenir l'apparition de cette dernière maladie. Contre la congestion de la moelle, on ne comprend guère que ce moyen puisse être d'une efficacité quelconque ; et, au surplus, beaucoup d'autres praticiens ont constaté son insuffisance à ce point de vue.

Il en est qui ont conseillé l'emploi de divers médicaments: sel marin, nitrate de potasse, crème de tartre, sulfate de soude ou de magnésie. Les derniers, nous l'avons dit plus haut, sont utiles quand il faut combattre la constipation. Des autres, il n'y a pas à parler.

Quant à la noix vomique, préconisée par Kohne, et au tartre stibié, indiqué par Harms, nous n'hésitons pas à les proscrire. La première, en produisant une surexcitation violente sur la moelle, pourrait contribuer à y appeler un afflux sanguin tumultueux, et agirait ainsi dans le sens de toutes les causes du mal. On ne peut rien imaginer de plus antiphysiologique que son administration au moment où l'accouchement va avoir lieu.

L'émétique, arrivant dans le rumen et s'y mélangeant à une énorme masse de fourrages contenant toujours une certaine quantité de tannin, est probablement décomposé. D'ailleurs, s'il passait directement dans la caillette sans subir d'altération, il deviendrait sûrement nuisible en irritant la muqueuse intestinale. Doit-on jamais le donner au ruminant ?

Somme toute, comme moyens prophylactiques, il faut compter toujours sur les mesures de simple hygiène, auxquelles il convient d'ajouter parfois les purgatifs laxatifs, et plus rarement, dans des cas particuliers, la saignée

B. *Traitement curatif.* — Presque tous les agents de la thérapeutique ont été essayés pour combattre la prétendue fièvre vitulaire et ont été successivement et systématiquement vantés ou dépréciés à l'excès. La plupart, du reste, préconisés à l'exclusion de tous autres par tel ou tel auteur, recevaient les honneurs de guérisons dues uniquement aux forces de la nature. Pour en être persuadé, il suffit de comparer les résultats invoqués en faveur des uns et des autres. Nous ne les passerons pas en revue, cela va de soi, car nous n'aurions aucun bénéfice à retirer de leur discussion ; et, sans autre critique, nous arrivons im-

médiatement à l'étude des différentes médications à faire intervenir suivant les périodes du mal.

Pendant les premières heures, alors que la congestion s'établit dans la moelle, la saignée abondante, de quatre à huit litres, est le moyen par excellence pour prévenir les hémorrhagies interstitielles dont les effets deviennent bien vite irréparables. Il faut la pratiquer aussitôt que possible et la proportionner au poids et à la pléthore des malades. Nous n'avons pas à examiner ici, d'une manière générale, son effet curatif contre les congestions actives, ce que nous avons dit antérieurement nous dispense d'y revenir; nous n'avons pas davantage à rechercher quels auteurs s'en sont montrés partisans et quels autres détracteurs; il nous suffira de dire qu'ici elle n'est jamais contrindiquée. Ce n'est pas cependant qu'elle soit sans aucun inconvénient. On lui a reproché, avec raison, de diminuer un peu la sécrétion du lait. Cela est vrai dans une certaine mesure, mais on a exagéré le fait ou tout au moins sa durée. La diminution, en effet, est habituellement passagère; et après quelques semaines, la quantité revient presque toujours à son chiffre ordinaire. D'ailleurs, n'en serait-il pas ainsi, que ce ne serait pas encore une raison pour renoncer à soigner les malades. Car, en bonne logique, de deux maux on choisit le moindre. Or, comme la déplétion sanguine est le moyen le plus puissant pour arrêter l'extension de la congestion et ses complications funestes, il n'y a pas à hésiter.

Ses partisans ont souvent discuté sur le choix de la veine à ponctionner. Plusieurs d'entre eux, par des considérations qui ne supportent pas un instant l'examen, ont voulu accorder la préférence à la mammaire. Cette veine, placée de façon à rendre l'opération plus difficile, est exposée à des frottements continuels pendant le décubitus; la suture qui la ferme peut être enlevée; elle est plus exposée à s'enflammer; rien donc ne justifie la préférence qu'on a tenté de lui accorder. A moins de contrindication spéciale, c'est toujours à la jugulaire qu'il faut saigner; et il y a pour cela une série de bonnes raisons que nous n'avons pas besoin de rappeler.

Quand l'émission sanguine a été obtenue de bonne heure, on voit presque toujours, au bout de peu de temps, la malade se relever sans y être excitée.

Plus tard il en est autrement. Si déjà il y a des hémor-

rhagies un peu étendues, la saignée n'est plus radicalement curative. Elle peut seulement retarder la marche de la lésion, éloigner ou même empêcher l'asphyxie en arrêtant l'extension en avant de la paralysie, mais sans la faire disparaître. Toutefois, elle ne sera nuisible encore en aucun cas. Et comme, en présence d'une malade, auprès de laquelle on a été appelé tardivement, on ne voit pas l'état de la moelle, qu'on ne sait pas si la congestion est déjà compliquée d'hémorrhagies mortelles, il est toujours indiqué d'agir comme si ces dernières n'existaient pas encore. La médication sera alors curative, ou simplement palliative, suivant l'état anatomique actuel de l'organe, et n'aura, en tout cas, aucun inconvénient.

Pour seconder l'effet de la déplétion sanguine, il faut immédiatement chercher à produire de la dérivation. L'utilité de celle-ci a été reconnue par tous les praticiens. Ils ont préconisé, pour réchauffer la peau, les couvertures de laine, les briques chaudes, la bassinoire, les sachets excitants sur les lombes, les frictions sèches ou avec l'alcool camphré, le vinaigre chaud, etc. Ce qu'il faut, c'est agir vite et puissamment. Pour cette raison, il convient d'employer immédiatement les révulsifs à action rapide et énergique. En première ligne, à ce point de vue, se place le sinapisme. On applique la pâte de farine de moutarde sur le dos, les lombes et les côtés du corps. Il suffit de l'étendre à la main, en relevant le poil, pour la faire arriver jusqu'à la peau, sans la maintenir avec une toile ou un bandage. Concurremment, on peut utiliser aussi les frictions d'essence de térébenthine sur tout le train postérieur y compris les membres. Il est prudent, néanmoins, d'employer cet agent avec modération. Etendu en grande quantité, il détermine une vive douleur, et provoque une agitation désordonnée s'accompagnant d'une surexcitation de la moelle, dont l'influence est capable d'entraver la résolution de l'état congestionnel. Il est, en effet, bien prouvé maintenant que la première condition pour faciliter la délitescence de la congestion, dans un organe quelconque, est de placer celui-ci dans un état de repos relatif et de le préserver autant que possible des excitations extérieures. Nous nous sommes suffisamment expliqué sous ce rapport, à propos de la même maladie chez le cheval, pour n'avoir pas à y revenir. Mais de plus, l'essence de térébenthine étendue

sur la peau est absorbée en assez forte proportion et, s'éliminant par les reins, elle exerce une puissante action diurétique, qui devient facilement une irritation inflammatoire, quand la quantité du médicament est considérable. Il peut donc résulter une néphrite double de son application trop copieuse sur la peau. Enfin, autre inconvénient grave, elle communique son odeur à la viande et rend celle-ci impropre à la consommation quand on a cru devoir sacrifier la bête. Aussi ne doit-on jamais en répandre des litres sur la peau, comme le font certains praticiens.

La teinture de cantharides et toutes les préparations qui en contiennent, outre qu'elles ont aussi l'inconvénient de déterminer parfois des néphrites et mammites [1], ont encore le défaut d'agir moins rapidement et ne méritent pas la préférence qu'on leur a parfois accordée. L'ammoniaque, proposée par quelques-uns, est tout à fait insuffisante comme révulsif. Elle détruit l'épiderme et produit des chutes de poil sans déterminer tout d'abord une vive rubéfaction.

Le vinaigre chaud a seulement le défaut de n'être pas assez énergique. Mais, faute d'autres agents, il peut être utile en secondant son action de frictions vigoureuses, qui agissent autant au moins que le topique.

Quant aux exutoires de toute forme, sétons et trochiques placés en différents points, ils ne sont d'aucune utilité. La dérivation qu'ils produisent est beaucoup trop lente. Ils conviennent seulement contre les maladies inflammatoires d'une certaine durée, mais pas le moins du monde contre les congestions, quoiqu'en aient pensé différents praticiens.

En tout cas, et quel que soit l'agent révulsif auquel on ait eu recours, il est nécessaire d'empêcher le refroidissement de la peau, à l'aide de bonnes couvertures de laine enveloppant tout le corps.

Nous ne croyons pas devoir conseiller, dans le même but, l'*enfouissement* des bêtes dans le fumier amoncelé autour et au-dessus d'elles. Il est toujours facile de maintenir la chaleur à la peau, par un procédé moins malpropre, lequel ne possède, il est inutile de le faire remarquer, aucune action spéciale.

En résumé, dès les premiers instants et le plus tôt pos-

[1] Voyez *Mammite*.

sible : saignée moyenne, révulsion obtenue de préférence avec la moutarde et l'essence de térébenthine, celle-ci employée en quantité modérée, à leur défaut, le vinaigre chaud, aidé de frictions vigoureuses, à l'aide d'une *brique*, tels sont les moyens auxquels il convient de recourir ; et nous ne craignons pas d'ajouter que, appliqués en temps utile, ils se montreront presque toujours radicalement curatifs.

Pour faciliter la délitescence ou la résolution du mal sous l'influence des agents thérapeutiques dont nous venons de parler, il est bon parfois de corriger certains effets du traitement par l'administration des antispasmodiques. Chez les bêtes nerveuses, impressionnables, ils combattent l'excitation générale résultant de la révulsion et, cela, sans amoindrir en rien le rôle utile de celle-ci. L'assa fœtida et le camphre aux doses de 15 à 30 grammes de chacun par jour, répondent parfaitement à ce besoin. On les fait prendre en deux ou trois fois dans la journée, en électuaire ou en suspension dans des infusions antispasmodiques de feuilles d'oranger ou de labiées. L'élixir calmant de Lebas, de 100 à 200 grammes par jour, dans deux ou trois litres d'eau ou de tisane, serait également bien indiqué.

Si on a usé un peu largement de l'essence de térébenthine ou des préparations cantharidées, le camphre a, en outre, l'avantage d'annuler en partie leur action irritante sur les reins et de prévenir ainsi la néphrite.

L'opium et ses principes actifs, notamment la morphine en injections sous-cutanées, méritent aussi d'être essayés; et il est fort probable qu'on en obtiendra de bons effets. Mais l'expérience reste encore à faire.

Il nous paraîtrait peu rationnel, au contraire, d'administrer les anesthésiques, éther, chloral et chloroforme, car, en même temps qu'ils engourdissent la sensibilité, ils ralentissent la circulation et provoquent directement un peu d'engouement des organes très vasculaires. Ils pourraient donc, par ce mécanisme, entraver la résolution de l'hypérémie dont la moelle est le siège.

Les excitants diffusibles ont été souvent indiqués. L'utilité de la plupart nous paraît, jusqu'à présent, contestable. Cependant, nous ferons une exception pour les sels ammoniacaux, l'acétate notamment, dont une action principale est diamétralement opposée à celle de l'alcool et de

ses dérivés. Ils accélèrent l'écoulement des liquides et leur débit par les tubes capillaires et combattent ainsi l'hypérémie cérébrale et médullaire occasionnée par ces derniers. C'est probablement pour cette raison que l'acétate d'ammoniaque contribue à faire disparaître rapidement l'ivresse alcoolique et celle produite par l'éther.

Quoi qu'il en soit, cette action spéciale sur le mouvement du sang dans les plus fins capillaires peut concourir à faciliter la résolution de la congestion de la moelle, et autorise conséquemment à ajouter cet agent aux antispasmodiques, aux doses de 15 à 30 grammes d'esprit de *Mindererus* par jour.

Ainsi, à titre de correcteurs de l'excitation générale accompagnant la révulsion, on donnera des antispasmodiques, et comme adjuvant de la saignée, l'acétate d'ammoniaque[1].

Pendant les jours qui suivent, des indications secondaires se présentent à remplir.

[1] Ce qu'on vient de lire était déjà sous presse, quand notre maître, M. Henri Bouley, inséra, dans sa *chronique* du recueil du 15 novembre 1884, une lettre par laquelle M. Mathé, vétérinaire à Sergines (Yonne), lui faisait connaître les résultats remarquables obtenus par lui contre la fièvre vitulaire, avec le traitement suivant :

1° Friction vigoureuse sur le dos, les reins, la croupe et les flancs avec alcali et essence parties égales, un peu d'huile pour faciliter l'émulsion; frotter jusqu'à faire saigner la peau en plusieurs endroits, et envelopper la bête avec une couverture de laine ;

2° Administrer, pendant cinq heures consécutives, un mélange de : un litre de vin, un décilitre d'eau-de-vie, un décilitre d'acétate d'ammoniaque et cinq à six gouttes d'acide phénique ; continuer ensuite les mêmes potions de cinq heures en cinq heures jusqu'à disparition de la paralysie.

Cette thérapeutique est assez complexe, et il serait bien difficile de faire la part qui revient à chaque agent dans son ensemble.

Quoi qu'il en soit, la médication préconisée par M. Mathé méritait d'être expérimentée à nouveau. M. Bouley nous apprend encore dans sa *chronique* de janvier 1885, que M. Dayot, de Paimpol (Finistère), en substituant le cidre au vin, a eu le même succès.

Un peu plus loin, dans cette dernière *chronique*, M. Bouley fait connaître un autre traitement de la même maladie, tout différent, préconisé par M. Paul Hartenstein, de Charleville, et consistant en : saignée abondante, répétée suivant les besoins ; administration d'un purgatif drastique et surtout douches prolongées sur la tête et la colonne vertébrale. A l'aide de ces moyens combinés, M. Hartenstein déclare avoir obtenu des résultats absolument satisfaisants.

Tout cela doit être mis à l'épreuve, et l'avenir nous apprendra ce qu'on en peut retirer de bénéfice. Nous ne discuterons donc pas ici ces deux traitements, fort dissemblables et également efficaces d'après leurs auteurs, ni les théories émises sur la nature de la maladie; ce que nous avons dit dans le travail nous paraît suffisant à cet égard.

La constipation si fréquente doit être prévenue ou combattue par l'administration des laxatifs ou des purgatifs minoratifs à petites doses. En première ligne se place le sulfate de soude, pour cette double raison qu'il est des plus efficaces et d'un prix peu élevé. On en donne 100 à 150 grammes par jour dans les boissons.

Si l'urine est rare et épaisse, le bicarbonate de soude, 10 à 20 grammes, et le nitrate de potasse, même quantité, doivent le remplacer momentanément.

Dans quelques cas, vers le deuxième ou le troisième jour, une forte purgation est utile comme seconde dérivation du côté de l'intestin. Le sulfate de soude à forte dose, 400 à 500 grammes, suffirait à la faire obtenir.

Un grand nombre de formules, qu'il nous paraît inutile de passer en revue, sont également applicables dans ce but.

Les lavements émollients ou légèrement purgatifs n'ont aucun inconvénient.

Enfin, il faut nourrir les malades, convenablement, avec des herbes fraîches ou des racines crues ou cuites, des farineux et du bon foin. Les grands herbivores, nous le savons, ne supportent pas la diète. Leur appareil digestif ne cessant pas de fonctionner sans danger imminent, il faut exciter leur appétit s'il fait défaut. L'acétate d'ammoniaque et le bicarbonate de soude, donnés déjà à d'autres points de vue, et le sel marin, rendent des services à cet égard.

Quant aux excitants spéciaux du système nerveux, strichnine et électricité, nous n'hésitons pas à déclarer leur emploi tout à fait irrationnel. Dans un état aussi aigu, ils feraient l'effet d'une inspiration de gaz irritant imposée à un animal affecté de congestion pulmonaire. Ils doivent être réservés, ainsi que nous le verrons plus loin, pour les altérations chroniques. Nous nous sommes déjà expliqué à leur sujet, nous n'y reviendrons pas.

Si, au bout de quatre ou cinq jours, la paralysie n'a pas disparu, il est à peu près certain que des altérations irrémédiables se sont produites dans la moelle, et les chances de guérison sont alors extrêmement réduites. Aussi, quand la malade est en bon état et représente, par sa viande, une somme importante, il vaut mieux la sacrifier que d'at-

tendre davantage, car elle perdrait rapidement de sa valeur et peut même la perdre tout entière.

Myélites et méningo-myélites. — Il n'est pas de question moins connue en pathologie vétérinaire que celle relative aux altérations inflammatoires de la moelle et de ses enveloppes. Sous ce rapport, notre médecine est loin d'approcher de l'autre. Grâce surtout aux travaux récents de Vulpian, Charcot et leurs élèves, les médecins de l'homme connaissent aujourd'hui les formes variées, aiguës ou chroniques, diffuses, localisées ou *systématiques*, de l'inflammation de la moelle et ses annexes. Chez nous, rien de semblable n'a été fait et, on peut ajouter, ne le sera pas de longtemps. Il y a pour cela plusieurs raisons.

Les altérations dont il s'agit sont souvent peu visibles, ou même tout à fait invisibles à l'œil nu ; leur recherche et leur détermination nécessitent un outillage assez complexe, une initiation spéciale et beaucoup de temps. Dans les écoles, où ces conditions pourraient être réalisées, le personnel n'est pas assez nombreux ; un seul homme est chargé d'une tâche dont les progrès de la science impliqueraient la répartition entre trois ou quatre au moins ; enfin, dernière considération non moins importante, les animaux atteints, souvent incurables, et n'étant plus utilisables comme machines industrielles, ne peuvent être conservés économiquement ; ils sont livrés à la boucherie ou à l'équarrissage, et nous n'avons pas l'occasion d'en faire l'autopsie. Il est donc fort probable, nous le répétons, que la connaissance complète des maladies dont nous allons nous occuper ne sera pas acquise de sitôt.

Cependant, dans tous les traités didactiques, ces maladies sont décrites d'une façon plus ou moins détaillée. Mais nous ne pouvons nous abstenir de le faire remarquer, parce que, à notre sens, c'est le meilleur moyen de provoquer des recherches nouvelles capables d'apporter la lumière, les descriptions qui en ont été données sont, par certains côtés, un peu imaginées ; ce sont des *à priori*, des à peu près, ou des résumés tirés des anciens ouvrages de pathologie de l'homme, mais non la synthèse de faits matériels constatés *de visu*. Aussi, la question est-elle restée jusqu'alors dans le chaos.

Pour mettre le plus d'ordre possible dans le peu que

nous savons à cet égard, nous suivrons pourtant la division classique, bien moins pour remplir son cadre, que pour en mieux montrer les vides, et nous parlerons successivement de la myélite aiguë et chronique.

Myélite et méningo-myélite aigu.—Ces maladies, sous les noms variés de spinite, myélite, arachnoïdite rachidienne, paralysie, paraplégie et autres encore, ont été confondues entre elles et avec la congestion. Elles pourraient être la terminaison de cette dernière, si celle-ci était assez longtemps compatible avec la continuation de l'existence. Mais comme elle guérit ou fait périr les malades rapidement, les exemples de son passage à l'état d'Inflammation véritable doivent rester rares. Aussi, chez nos grands animaux domestiques, la myélite aiguë paraît-elle être peu commune. Elle est bien plus fréquente chez le chien, où son étiologie toute spéciale. nous oblige à en dire quelques mots à part.

a. Myélite aiguë chez les grands animaux domestiques.—Peu d'observations bien circonstanciées, contenant des faits rigoureusement déterminés, ont été publiées jusqu'à ce jour sur cette maladie. Celle de Roupp[1] était probablement un exemple de myélite aigu unilatérale, localisée au renflement brachial.

Un peu plus tard, Urbain Leblanc[2] a fait la relation d'un cas de méningo-myélite comprenant le renflement lombaire et la queue de cheval, où la chose n'était plus douteuse, car elle était constatée à l'autopsie.

Une année après, Decoste[3] en a relaté un autre exemple avec exsudat purulent dans le canal rachidien et ramollissement des cordons supérieurs de la moelle.

Mais le travail le plus considérable sur la question est celui de Delwart, intitulé *De la Myélite*[4]. Malheureusement, dans ce mémoire ne contenant pas moins de douze observations originales, l'auteur n'a pas assez nettement séparé les cas de congestion simple de ceux où il y avait inflam-

[1] *Recueil*, 1825, p. 292.

[2] *Id.*, 1853, p. 677.

[3] *Id.*, 1834, p. 201.

[4] *Annales vétérinaires belges*, 1842, p. 254.

mation véritable. Néanmoins, il a apporté sur la question des documents d'une valeur incontestable.

Deux autres observations, la première, hémiplégie du côté droit, par Feirier[1], la seconde, hémiplégie de même forme, observée par Spinola et reproduite par Verheyen[2], bien que ne renfermant pas de données anatomiques, puisque les malades ont guéri en quelques jours, méritent d'être citées encore comme des exemples de myélite aiguë localisée à un côté.

Les autres travaux de Kowalski[3] sur les affections de la moelle, de Lecouturier[4] sur la *méningite spinale enzootique*, et de Degive[5] sur la *méningite cérébro-spinale chez le cheval*, nous paraissent englober des choses différentes et se rapporter en partie seulement à notre sujet. Quant aux doctrines : diathèse rhumatismale suivant le premier, affection typhoïde et putride suivant le dernier, nous ne les discuterons pas, puisque le titre même de ce paragraphe établit que nous nous occupons ici exclusivement des altérations locales de nature simplement irritatives.

Enfin, pour terminer cette revue historique, nous devons citer encore une bonne observation de M. Mauri[6], et un cas de myélite unilatérale publié par nous dans les *Archives vétérinaires*[7]. Parmi les ouvrages didactiques, nous mentionnerons comme fournissant aussi quelques renseignements: le *Traité de pathologie*, de M. Lafosse; le *Traité des maladies des bêtes bovines*, de Cruzel; et l'article de M. Zundel, du *Nouveau Dictionnaire* de d'Arboval. Quant au *Manuel de pathologie*, de Röll, il contient seulement quelques lignes sur la question. Tout cela, en somme, est loin de fournir les éléments d'une connaissance parfaite de la maladie, et, nous ne cesserons pas de le répéter, des recherches nouvelles doivent être poursuivies sur ce qui la concerne.

[1] *Recueil*, 1847, p. 497.
[2] *Annales vétérinaires belges*, 1850, p. 934.
[3] *Id.*, 1862, p. 299
[4] *Id.* 1869, p. 639.
[5] *Id.*, 1873, p. 424.
[6] *Revue vétérinaire*, 1876, p. 356.
[7] Année 1883, p. 201.

Etiologie. — La myélite et la méningo myélite aiguës, d'après les documents recueillis, se développeraient chez nos grands animaux domestiques, sous des influences analogues par leur mode d'action à celles qui la font naître chez l'homme.

Les refroidissements agissant sur des individus fatigués à l'excès par le travail du limon, de la selle ou du bât (Lafosse), les coups portés sur le dos (Cruzel), le froid humide agissant d'une façon un peu prolongée (Feirier), la diathèse rhumatismale (Kowalski), l'infection typhoïde, (Lecouturier et Degive) en seraient les causes générales ordinaires.

Les glissades, suivies de chutes sur les fesses, la croupe ou les reins, pourraient également en provoquer le développement.

On a parlé aussi de l'abus des saillies imposées aux étalons, mais cette cause doit plutôt faire naître une irritation chronique.

La suppuration de voisinage se faisant jour dans le canal rachidien (Decoste), la carie des vertèbres, la pénétration d'esquilles osseuses et toutes les actions mécaniques violentes la déterminent parfois directement.

Nous ajouterons, de plus, que les mutilations des gros cordons nerveux, expérimentales ou accidentelles, peuvent produire le même effet. La chose est depuis longtemps et surabondamment prouvée en médecine humaine. Les travaux de Gull, Leyden, Teisler, Feinberg, Hayem et beaucoup d'autres ne laissent subsister aucun doute à cet égard. L'observation que nous avons recueillie, relative à une hémiplégie survenue à la suite d'une contusion du plexus brachial prouve, de la manière la plus certaine, qu'il peut en être de même chez le cheval. Enfin, il est tout à fait probable que l'intoxication arsénicale signalée successivement par Scolosuboff et Vulpian, puis par M. Gueneau de Mussy, produirait à cet égard, chez nos grands animaux, le même effet que chez l'homme.

Mais en vérité, presque tout cela, nous devons éviter de chercher à le dissimuler, a besoin d'être directement constaté; car ce qui semble devoir être n'est pas toujours ce qui est.

Symptomatologie. — Les manifestations extérieures de la myélite et de la méningo-myélite aiguë sont nécessai-

rement variées, selon l'étendue et la localisation de la lésion. Mais, en aucun cas, elles n'apparaissent soudainement comme celles de la congestion. Ici, au contraire, des phénomènes particuliers, dont l'analyse est possible en raison de la lenteur relative de leur évolution, se produisent successivement.

Au début, il paraît y avoir toujours une exaltation de la sensibilité sur les régions dont les nerfs émanent de la partie malade. Cette hyperesthésie est facile à mettre en évidence en pressant ou percutant la région du dos. Elle semble siéger surtout dans la peau, et les simples pincements avec les doigts la décèlent aussi bien que les fortes secousses capables d'ébranler le rachis. D'après Copland, cité par M. Lafosse, on la reconnaîtrait également bien en passant sur la ligne dorso-lombaire une éponge imbibée d'eau chaude. Aussitôt qu'on touche la région correspondant à la partie lésée de la moelle, la douleur devient très vive et se traduit par des contractions presque tétaniques des muscles des gouttières vertébrales et des membres, au point de simuler un véritable opisthotonos. Ce fait pourtant n'a pas encore été bien contrôlé.

Dans quelques cas, comme dans les observations recueillies par Feirier et Spinola, la douleur est unilatérale, et se montre sur une moitié ou le quart de la surface du corps. D'autres fois, elle est localisée d'une façon plus étroite et commence dans un membre. Tel a été le cas que nous avons publié. La maladie ici s'est annoncée par une boiterie très intense, avec sensibilité extrême de toute la surface du membre postérieur droit.

En même temps que la sensibilité s'exalte, la fièvre s'allume peu à peu. Les malades deviennent un peu tristes, somnolents et perdent en partie l'appétit ; leur respiration s'accélère et devient plus petite, parfois irrégulière ; il en est de même du pouls ; les observations thermiques manquent ici, mais nous l'avons constaté une fois, il y a élévation de la température comme au cours de toutes les maladies inflammatoires.

Après un intervalle variable, très court ou de plusieurs jours, à l'hyperesthésie succède ou s'ajoute la paralysie. Il se peut, en effet, que la paralysie porte à la fois sur la sensibilité et la motilité ou sur celle-ci seulement, suivant

que la lésion intéresse simultanément les cordons latéraux supérieurs et inférieurs, ou ces derniers seulement.

En règle générale, quand le mouvement seul est annulé, ou simplement affaibli, la sensibilité se maintient exagérée, et cela s'explique facilement par la surexcitation que subit la moitié supérieure, immédiatement voisine de la partie enflammée inférieure.

La paralysie, comme la douleur primitive, passagère ou persistante, peut être localisée à un membre, une moitié du corps, ou au train postérieur, suivant les cas. On comprend, en outre, qu'elle doit présenter un grand nombre de variétés de formes non encore connues en vétérinaire, et qu'il y a lieu de rechercher.

Elle n'est jamais absolue d'emblée, comme dans les cas de fracture du rachis ou même de congestion de la moelle. Elle se traduit d'abord par une apparence de faiblesse musculaire et d'incertitude dans les mouvements : il y a parésie, plutôt que paralysie complète.

Cet état peut se maintenir sans arriver à l'inertie totale, ni même s'aggraver sensiblement, jusqu'à la fin de la maladie, et il s'accompagne presque toujours alors d'une douleur de formes et d'intensités variées. Celle-ci consiste parfois en sensations probables, fourmillements très pénibles, tourmentant beaucoup les malades ; d'autres fois c'est une exaltation continue de la sensibilité tactile rendant tout contact extrêmement douloureux. Le plus souvent, toutefois, les deux fonctions sont en même temps affaiblies ou totalement abolies.

Quant un segment de l'organe se trouve envahi dans toute son épaisseur, la paralysie est ordinairement complète dans les régions innervées par lui et dans toute la portion qui lui est postérieure. Cette règle générale souffre-t-elle des exceptions ? Le cas observé par Eugène Renault, et reproduit par Bouley jeune dans son remarquable mémoire, d'une paralysie des membres antérieurs, due à une altération du renflement brachial, semblerait en être un. Mais l'animal ayant succombé, il serait hasardé d'affirmer que les phénomènes, localisés en premier lieu aux membres antérieurs, ne se sont pas étendus au tronc et aux membres postérieurs, juste au moment où la moelle a été intéressée dans toute son épaisseur. La lecture attentive de l'observation inspire même cette idée ; et d'ail-

leurs, les notions les mieux établies sur la physiologie du système nerveux ne permettent guère de penser autrement.

Dans certains cas, avant toute manifestation de paralysie, dans d'autres, au moment où la faiblesse musculaire apparaît, les battements du cœur deviennent tumultueux, irréguliers, alternativement très précipités et ralentis, avec de courtes intermittences. Des désordres analogues se produisent dans les mouvements respiratoires, qui deviennent aussi très accélérés et tremblotants.

La raison de ces symptômes contingents n'est pas encore bien déterminée. On admet qu'ils signalent l'invasion des régions antérieures de la moelle et précèdent de très près l'annulation de ses fonctions dans la portion malade.

Des accidents vertigineux accompagnent parfois ceux dont nous venons de parler. Ils auraient, d'après Zundel, leur raison d'être dans l'invasion du bulbe.

Lorsque l'état pathologique débute dans les enveloppes de la moelle, il y a durant les premiers jours, avant l'apparition du collapsus, non seulement une exaltation de la sensibilité, mais une semblable excitation de la motilité, se traduisant par une véritable contracture. Cela a été bien visible dans les observations recueillies par Spinola et Ferrier, et est tout à fait conforme à ce que l'on sait en médecine humaine. Quand l'altération reste confinée dans les méninges, la paralysie survient très tard, au moment où l'exsudat inflammatoire est assez abondant pour comprimer la moelle. En contrôlant ce fait, non encore suffisamment établi, on en tirera peut-être pour l'avenir un signe différentiel permettant de faire le diagnostic anatomique de la maladie ; et il se peut en outre qu'on en déduise des indications thérapeutiques avantageuses.

Enfin, pour terminer cette énumération des symptômes variés, caractérisant la première période de la myélite et de la méningo-myélite aiguë, ajoutons que sur nos grands animaux, ils se produisent le plus souvent dans le train postérieur, lorsque la maladie s'est développée sous l'influence de causes générales extérieures, et en dehors de toute action mécanique directe exercée sur les organes; d'où on doit inférer que le renflement lombaire est plus prédisposé à s'enflammer que le reste de la moelle.

Marche et terminaison. — Aussitôt que la paralysie du mouvement est complète, des phénomènes secondaires graves ne tardent pas à se manifester.

Habituellement, les malades sont calmes et comme somnolents dès les premiers jours. Mais, d'après quelques auteurs, quand la méningite prédomine, il se produirait des accès de douleur et de contracture plus ou moins prolongés, avant la période définitive de collapsus. En tout cas, quand celui-ci persiste, il se complique bientôt : la constipation survient par suite de l'inertie du rectum et de la portion terminale du colon; la rétention, parfois l'incontinence d'urine signale la paralysie de la vessie; l'inappétence devient absolue; la fièvre s'exagère, accompagnée d'une soif ardente; de l'irritation se développe sur la muqueuse digestive; les sujets s'agitent; des eschares se forment rapidement sur toutes les parties saillantes posant sur le sol; enfin, à tout cela s'ajoutent, en dernier lieu, les complications du surmenage et de l'infection putride, dont nous avons suffisamment expliqué le mécanisme de développement dans un paragraphe précédent pour n'avoir pas à y revenir ici. Alors, la mort survient sous l'influence d'un ensemble très complexe d'altérations locales et générales.

La terminaison de la maladie n'est pourtant pas toujours funeste. Il est probable même qu'elle peut guérir dans bon nombre de circonstances. Quand la lésion est unilatérale, quand surtout elle résulte de la propagation de l'inflammation d'un cordon nerveux à la moelle, elle paraît même devoir guérir dans la majorité des cas. Lorsque un segment, le renflement lombaire par exemple, est envahi dans toute son épaisseur, le mal n'est pas encore inévitablement incurable s'il n'y a pas ramollissement.

La guérison s'annonce par l'atténuation graduelle de la paralysie et des troubles contingents venus à sa suite. La sensibilité reparaît d'abord; puis la motilité se ranime; la respiration et le mouvement circulatoire se régularisent; l'appétit revient avec une certaine gaieté et tous les autres signes de la santé.

Toutefois, pendant un certain temps, il reste de la faiblesse dans les muscles paralysés. Ils sont mous, flasques et se contractent moins énergiquement. Cela tient-il à un commencement d'atrophie qu'ils auraient éprouvé, ou la raison réside-t-elle en un reste d'altération de la moelle,

dont le retour à l'état normal parfait serait lent à se produire? Il est impossible actuellement de résoudre avec certitude cette double question.

Mieux vaut donc la poser que d'en donner la solution *a priori*.

Anatomie pathologique. — Dans l'histoire si incomplète de la myélite et de la méningo-myélite aiguës chez nos grands animaux, l'anatomie pathologique est sûrement la partie la moins connue; nous avons déjà dit pourquoi. Aussi, les quelques données un peu précises, contenues dans les travaux que nous avons cités, sont bien loin de représenter la matière d'une description didactique de toutes les formes possibles.

De ce qu'on a pu contater jusqu'à ce jour, on devrait inférer que l'inflammation existe ordinairement, quoique à des degrés variés, à la fois dans la substance essentielle de l'organe et dans ses annexes; d'autre part, on trouve dans les muscles paralysés les traces d'une atrophie commençante et plus ou moins visible selon le temps écoulé depuis le début de la paralysie; enfin, il peut se rencontrer à la surface du corps des eschares gangréneuses, et dans tout le cadavre, les altérations générales du surmenage, ou, plus souvent, celles de l'infection putride.

Nous allons examiner successivement, mais en peu de mots, chacune des premières. Quant aux dernières, les ayant étudiées avec des détails suffisants à propos de la congestion, nous n'en reparlerons pas.

Dans la moelle, l'état inflammatoire ne se décèle pas habituellement à l'extérieur par une augmentation appréciable de son volume ni le moindre changement de forme. La substance blanche se montre avec une teinte générale légèrement jaunâtre, parsemée d'un fin pointillé rouge, plus serré dans la couche corticale, au voisinage de la pie-mère, ou autour des cornes. Dans ces points elle est un peu plus friable. La substance grise est presque toujours plus atteinte. L'altération est concentrée dans une corne, dans deux du même côté, ou dans les deux inférieures, on bien elle intéresse les quatre à différents degrés.

Les portions altérées présentent, à la simple vue, une teinte rosée jaunâtre, une injection vasculaire très accusée et une friabilité bien saisissable. Pour se rendre un

compte exact de ces diverses modifications, il est nécessaire de comparer les coupes du tronçon malade avec celles des régions saines. Alors les choses deviennent très évidentes.

L'examen histologique des parties malades fait voir : une distension des fins capillaires avec de petites hémorrhagies interstitielles ; un exsudat, se montrant dans la préparation sous la forme d'un substance jaunâtre, amorphe, solidifiées par les liquides durcissants, et englobant les éléments spéciaux ; enfin un état granuleux, à différents degrés, de ces derniers.

Quelquefois, le tissu médullaire est plus profondément altéré. Il a pris une teinte plus jaune, semble infiltré de liquide et s'écrase facilement. Decoste et Eugène Renault l'ont trouvé tout à fait ramolli : le premier, sur une longueur de plus de quinze centimètres.

Jamais on n'y a vu de foyers purulents. Cela, au surplus, s'explique facilement. Le pus se formant surtout dans la substance conjonctive abondante et peu éloignée de la forme embryonnaire, comme le tissu conjonctif sous-cutané et intermusculaire, la moelle osseuse, les épithéliums, la suppuration ne peut guère se produire ici, où l'élément conjonctif consiste en filaments excessivement ténus.

Les altérations inflammatoires des méninges intéressent la pie-mère et l'arachnoïde. La première est épaissie, vascularisée et imprégnée d'un exsudat séro-fibrineux. La seconde subit les mêmes transformations que toutes les séreuses splanchniques. Elle est épaissie et vascularisée ; sa surface est dépouillée de son endothélium, et recouverte d'un enduit fibrineux ; sa cavité est en partie remplie de sérosité. M. Mauri a trouvé une grande quantité de ce liquide dans un cas. Parfois pourtant l'exsudat fait presque défaut. M. Arloing a vu les deux feuillets de la membrane accolés l'un à l'autre. Les collections purulentes doivent s'y former rarement. Decoste a bien trouvé du pus dans la cavité arachnoïdienne ; mais la méningite avait été déterminée par l'ouverture, dans le canal rachidien, d'un abcès développé sous l'ilio-spinal.

Somme toute, les lésions de la séreuse ne présentent ici rien de particulier.

Gellé et Garreau ont, en outre, signalé chez le bœuf une forte injection sanguine du tissu des vertèbres.

Diagnostic. — Le diagnostic général de la myélite ou méningo-myélite est facile à faire. L'apparition, non instantanée, mais au contraire progressive, quoique assez rapide, de la paralysie après l'hyperesthésie, suffit à le faire établir. Si la paralysie porte sur le train postérieur, on peut inférer que la lésion occupe le renflement lombaire; s'il y a hémiplégie, c'est que la moelle est atteinte dans une moitié latérale; enfin, si un seul membre est devenu inerte, l'altération est limitée à la moitié d'un segment court correspondant aux racines des cordons nerveux distribués dans le membre paralysé. Tout cela est assez facile à reconnaître.

Mais il est aujourd'hui encore bien difficile de distinguer la myélite de la méningite simple. D'après les quelques renseignements recueillis à cet égard, il semblerait que les phénomènes de contracture, persistants ou éphémères, et alors précédant le collapsus, appartiennent en propre à la méningite. Si la chose était contrôlée et bien prouvée, il y aurait là, pour nous, un signe différentiel d'une incontestable utilité; car, contrairement à l'opinion généralement reçue, nous pensons qu'il serait d'un grand intérêt, au point de vue de la thérapeutique spéciale, de connaître le siège précis de la lésion. On arriverait peut-être ainsi à mettre en usage des médications différentes, dans certains cas spéciaux tout au moins, mieux adaptées aux besoins et donnant des résultats plus satisfaisants. Nous engageons donc fort tous les praticiens ayant l'occasion de recueillir des faits sur cette question à bien décrire les symptômes dans l'ordre où ils se seront manifestés, pour ensuite établir leur relation avec les altérations rencontrées à l'autopsie, étudiées également avec une grande rigueur. Nous ne doutons pas qu'en procédant ainsi, on arrivera à déterminer le syndrôme caractérisant chaque lésion.

Pronostic. — La myélite simple et la méningo-myélite aiguës sont graves en général chez nos grands animaux domestiques; mais leurs conséquences varient néanmoins suivant l'étendue et le dégré de la paralysie. Quand celle-ci porte sur tout le train postérieur et entraîne un décubitus permanent, elle n'est pas longtemps compatible avec la continuation de la vie. Le cheval surtout, beaucoup plus vif que le bœuf, s'agite, s'excorie, se contusionne en des points nombreux, et se trouve bientôt sous le coup de

complications locales et générales rapidement mortelles. Le mal est plus grand encore quand la paralysie s'étend à tout le tronc et aux quatre membres, parce qu'alors l'asphyxie cause rapidement la mort.

Si, au contraire, il y a simplement hémiplégie, et mieux si un seul membre est devenu inerte, le malade pouvant se tenir debout seul, ou étant aidé par un appareil de suspension, ou étant simplement relevé chaque jour, pourra être maintenu à l'abri des accidents redoutables du décubitus. Les quelques faits observés jusqu'à ce jour tendent même à montrer que dans ces cas la guérison doit être la règle.

Traitement. — La myélite et la méningo-myélite aiguë doivent être combattues à leur début, à peu près comme toutes les inflammations viscérales, par les médications déplétives et révulsives, auxquelles il convient d'ajouter une thérapeutique de symptômes, variable avec ceux-ci, et quelques moyens particuliers, dont l'efficacité d'ailleurs reste encore à expérimenter.

Une saignée moyenne, proportionnée à la force et au tempérament du sujet, produit toujours, si elle est pratiquée à temps, une modification avantageuse. On a recommandé de l'obtenir par l'amputation du tronçon de la queue afin d'agir plus directement sur l'organe malade. Nous ne croyons pas devoir accorder la préférence à ce procédé. Quand l'émission sanguine est un peu copieuse, de trois ou quatre litres par exemple pour les grands animaux, son effet est le même sur toute l'économie et sur l'état hypérémique de l'organe malade, quelle que soit la veine ponctionnée. Pour cette première raison, on doit donc choisir un vaisseau sur lequel l'opération est simple et facile. Or, il est à peine besoin de le faire remarquer, l'amputation de la queue est loin de répondre à ces deux conditions. D'autre part, elle a l'inconvénient plus grand de rendre impossible la détermination exacte de la quantité de sang enlevée. Aussi, en nous basant sur ces différentes considérations, conseillons-nous de pratiquer la saignée sur la veine où, par suite de la position forcée du malade, on opérera commodément et en toute sécurité.

Aussitôt après, il faut recourir aux dérivatifs de toute nature. Il y a lieu pourtant de faire un choix. En premier lieu, on applique ceux dont l'action est prompte et énergique.

Les sinapismes étendus sur les membres sont alors bien indiqués. Souvent même il est bon d'y revenir, si l'effet obtenu d'abord n'est pas suffisant. A défaut de farine de moutarde, on pourrait se servir du sinapisme liquide, ou de l'essence de moutarde dans l'huile de colza.

L'essence de térébenthine, préconisée par quelques praticiens, nous paraît dangereuse à divers points de vue. Elle cause une douleur très vive, une violente excitation qui retentit inévitablement sur la moelle; elle est absorbée en quantité notable et peut causer une forte irritation des reins, une véritable néphrite. Nous pensons donc qu'il est sage d'en proscrire l'emploi dans cette circonstance.

Mais il ne suffit pas ici de déterminer une rubéfaction rapide et puissante, comme lorsqu'il s'agit de combattre la congestion simple, il faut au contraire prolonger la dérivation et, pour cela, il convient de recourir à l'application des vésicants dont l'action moins prompte est plus durable. On a conseillé l'onguent vésicatoire et les autres préparations à base de cantharides, employés en frictions sur le dos et les reins. Ces préparations, nous devons le rappeler, présentent un danger quand elles sont étendues sur une large portion de la peau. Une partie de la cantharidine qu'elles contiennent est absorbée et peut causer une néphrite forte grave. Aussi convient-il d'en user avec modération; et, pour combattre en partie leur action irritante sur les reins, on doit donner, à l'intérieur, durant les trois ou quatre jours qui suivent leur emploi, du camphre aux doses de huit à dix grammes matin et soir. Cet agent produit, en outre, un effet calmant général, utile pour maintenir les malades dans un état de tranquillité favorable à la résolution de la myélite. Dans ce dernier but, on peut donner également l'*assa fœtida* aux mêmes doses et d'autres agents dont nous parlons plus loin.

A défaut des topiques à base de cantharides, ou mieux peut-être de préférence à ceux-ci, on peut se servir de la pommade stibiée. Celle indiquée dans quelques formulaires est beaucoup trop active; elle est presque escharotique; nous lui préférons une formule où l'émétique entre en moins grande proportion : 4 grammes pour 32 grammes ou même 64 grammes d'axonge. Les essais que nous avons faits de cette préparation nous portent à penser que, dans l'avenir, on en retirera d'assez grands avantages. Elle produit une

vésication très intense, et n'a pas l'inconvénient des mixtures cantharidées. Nous croyons donc pouvoir la recommander expressément.

En première ligne comme dérivatif, nous plaçons pourtant la cautérisation en raies. C'est de tous, le moyen le plus puissant et celui dont l'effet est le plus prolongé, en même temps qu'il est tout à fait exempt d'action générale plus ou moins nocive. Pour ces diverses raisons, il devrait être préféré à tous les vésicants imaginables. Malheureusement, car rien n'est parfait, il laisse après lui des traces indélébiles de son application. Aussi le réserve-t-on pour les cas contre lesquels les autres modes de dérivation paraissent devoir rester insuffisants. Nous pensons toutefois qu'il serait rationnel d'y avoir recours plus souvent qu'on ne le fait généralement.

En vue de combattre directement l'inflammation, il est encore utile de mettre en usage certaines médications capables, tout en déterminant une modification générale de la nutrition, d'agir plus particulièrement sur le ou les organes atteints ; et c'est à ce point de vue surtout qu'il y aurait avantage réel à distinguer la myélite de la méningite, pour instituer une thérapeutique bien raisonnée.

Actuellement, nous devons le dire tout de suite, on en est encore à la période de tâtonnements ; espérons qu'on arrivera bientôt à plus de précision.

Les médecins de l'homme accordent une certaine confiance à l'iodure de potassium administré à doses un peu fortes, pour faciliter la résolution de la myélite *aiguë*. Nous n'avons pas eu l'occasion de l'expérimenter dans cette circonstance, mais évidemment il mérite de l'être aux doses de dix à vingt grammes par jour.

Un médicament, qui jusqu'à présent, à notre connaissance, n'a été expérimenté par personne, et dont nous recommandons l'emploi ici, c'est le phosphate de chaux gélatineux. Nous n'avons pas eu l'occasion d'en faire usage chez le cheval, mais son effet chez les jeunes chiens affectés de myélite aiguë est des plus remarquables, ainsi qu'on le verra plus loin ; et les avantages que nous en avons obtenus nous autorisent à le prescrire pour les autres espèces animales, seul, ou comme adjuvant de l'iodure de potassium. On le donnerait aux doses de 4 à 8 grammes par vingt-quatre heures.

Quand la méningite prédomine, le salicylate de soude, qui exerce une si puissante action sur l'endocarde et les synoviales, doit être expérimenté à quinze ou vingt grammes dans la journée.

Le calomel, dont l'action antiphlogistique sur les séreuses splanchniques, plèvre et péritoine, est puissante, doit également être essayé à deux ou quatre grammes. Il se peut bien, que l'un ou l'autre de ces agents donne des résultats comparables à ceux, par exemple, du tartre stibié dans la pneumonie aiguë.

Une recommandation à faire à propos du calomel est de l'administrer seul, ou tout au moins de ne donner en même temps aucun sel alcalin.

Enfin, dans tous les cas, il est indiqué de combattre la douleur, pour rendre moins pénible la situation des malades et faciliter en outre l'action de la médication interne résolutive, car, c'est là un fait maintenant indiscutable, l'élément douleur concourt à entretenir ou même exagérer l'état d'irritation du tissu enflammé, et cela surtout, peut-on dire, quand c'est une portion du système nerveux.

Nous avons déjà dit que le camphre et l'*assa fætida* répondent en partie à cette indication. A leur défaut, l'opium, ses dérivés ou ses succédanés pourront aussi être administrés. Les injections sous-cutanées de morphine seraient probablement avantageuses et d'un usage commode ; toutefois, l'expérience à leur égard est encore insuffisante. Il est un agent qui semble devoir être préféré à tous dans cette circonstance, c'est le bromure de potassium. En médecine humaine on en a obtenu les plus heureux résultats, et tout porte à croire qu'il en sera de même chez nos animaux.

Il n'a pas, comme tous les narcotiques, l'inconvénient de troubler la circulation. On devra donc l'essayer aux doses de dix à vingt grammes par jour.

Ainsi, en résumé, dès le début de la maladie, il faut faire un saignée moyenne ; appliquer des sinapismes aux membres ; des vésicants, la pommade stibiée ou la cautérisation, sur le dos ou les reins ; donner à l'intérieur le camphre si on a fait usage d'un topique à base de cantharides ; si la myélite semble prédominer, on administrera de plus l'iodure de potassium ou le phosphate de chaux gélatineux ; s'il paraît y avoir plutôt de la méningite, le salicylate de soude ou le calomel *seul;* et enfin, le bromure de

potassium dont l'usage exclue bien entendu celui du calomel.

Durant les jours suivants, s'il survient des complications, on les combattra : la constipation par le sulfate de soude, 100 à 150 grammes; la rétention d'urine par le sondage de la vessie et les diurétiques alcalins, bicarbonate de soude et azotate de potasse; on empêchera la formation d'eschares cutanées, à l'aide d'une litière propre et abondante sur laquelle on laissera le malade aussi tranquille que possible; s'il se produit des eschares malgré ces précautions, on les pansera avec les antiseptiques; enfin, on règlera le régime alimentaire sur l'appétit, en donnant des substances de facile préhension et très digestibles, farine, thé de foin, racines ou grains cuits.

La combinaison de ces différents moyens fera obtenir souvent une guérison rapide.

Quant aux excitants spéciaux de la moelle, strichnine et courants électriques, directs ou indirects, continus ou interrompus, nous croyons devoir les proscrire. En principe, il est toujours contre-indiqué de déterminer l'excitation d'un organe qui est déjà le siège d'un irritation aiguë; d'autre part, après avoir expérimenté ces agents, les médecins de l'homme les ont abandonnés et, de notre côté, les essais nombreux que nous en avons faits sur le chien, nous ont montré que, dans l'état aigu, ils sont plutôt nuisibles qu'utiles. Ils doivent être réservés pour quelques maladies chroniques, où il y a lieu de les expérimenter à nouveau.

Quand la résolution est accomplie, il faut éviter tout effort musculaire aux convalescents; pendant plusieurs jours le repos absolu leur est nécessaire; la promenade même devra être commencée un peu loin de la guérison apparente, afin de prévenir un rechute.

Si la résolution est lente, la cautérisation en raie devient presque une nécessité, et, pour en seconder l'action, on prolonge la médication interne.

B. *Myélite et méningo-myélite aiguës du chien.* — Ces deux affections sont fréquentes chez le chien. Elles représentent une bonne proportion des nombreuses déviations ou complications de sa variole — vulgairement appelée *la maladie* — dont l'éruption régulière a été empêchée par une cause quelconque. Aussi, presque tous les auteurs qui ont

écrit sur cette affection en ont-ils parlé sous la dénomination vague de paralysie.

Sa fréquence et son étiologie propre nous ont déterminé à lui consacrer un court paragraphe spécial. Mais, cependant, un certain nombre des choses qui s'y rapportent se trouvant déjà comprises dans la description générale précédente, et d'autres devant être examinées à l'article *variole*, nous serons bref sur la plupart des points, afin d'éviter des répétitions, sinon fastidieuses, au moins inutiles.

Etiologie. — La méningo-myélite se manifeste, comme complications de la variole canine, quand les animaux sont tenus renfermés ou exposés à l'action du froid humide. Les sujets d'un tempérament nerveux, ou mieux, devenus lymphatico-nerveux par suite de leur élevage dans les villes, étant renfermés dans des appartements et des cours étroites, où ils sont privés de l'exercice nécessaire à leur développement normal, y sont plus particulièrement exposés. Ceux, au contraire, qui sont élevés en liberté à la campagne en sont presque exempts.

On a dit avec raison que les animaux de certaines races y sont plus prédisposés. M. C. Leblanc cite celle de Terre-Neuve. On peut en dire autant de toutes les races anciennes, perfectionnées en vue d'une destination particulière impliquant plus de sociabilité, d'intelligence, d'éducation et d'obéissance au maitre. Ainsi, les caniches et leurs dérivés, les griffons, setters, retrievers, cockers, clumbers, épagneuls de toutes variétés et les chiens de bergers en sont certainement plus souvent atteints que les chiens de rue. Les observations nombreuses que nous avons recueillies, sur ce sujet, nous conduisent, en outre, à penser que les races à poil long surtout sont affligées de cette prédisposition, comme elles sont, en général aussi, plus dociles, fidèles et affectueuses. La relation entre ces qualités et l'état de la fourrure est sans doute difficile à saisir et nous importe peu ici ; mais il serait intéressant de découvrir la raison qui relie cette même condition physique à la fréquence relative de la myélite. Est-ce une simple coïncidence des deux faits ? Est-ce parce que les animaux plus affectueux sont doués d'une sensibilité plus exquise, impliquant une plus grande activité des centres récepteurs ? Sur tout cela, et beaucoup d'autres

questions encore, on ne pourrait faire actuellement que des hypothèses, et il vaut mieux attendre des éclaircissements.

La myélite et la méningo-myélite ne se manifestent pas seulement chez le chien comme complication de sa variole, elle atteint aussi parfois les animaux adultes. Elle se développe alors sous l'influence de causes extérieures banales: fatigues excessives, refroidissements et coups. L'immersion dans l'eau froide, le séjour prolongé pendant une ou plusieurs nuits sur un pavé froid et humide, sur des dalles ou des plaques métalliques, concourent, après un travail pénible, à la faire naître. Toutefois, elle se montre même, chez des chiens bien logés et inactifs. Nous l'avons vue plusieurs fois chez des chiens d'appartement, king-Charles, bichons, petits épagneuls. Il serait souvent fort difficile, dans ces cas-là, de découvrir sa cause, car les personnes en mesure de vous fournir des renseignements à cet égard, ont intérêt à vous tromper et n'y manquent pas.

Toutes les violences extérieures, produisant une forte commotion du rachis sans le fracturer, et les influences que nous avons étudiées d'autre part, peuvent en provoquer l'apparition.

Symptomatologie.— Les manifestations symptomatiques de la myélite et de la méningo-myélite du chien rentrent dans la description générale précédente et nous avons fort peu à y ajouter. Cependant, nous avons pu observer quelques phénomènes particuliers dont la production n'est sans doute pas impossible chez les grands animaux, mais n'a pas été signalée. Ainsi, il n'est pas rare de voir, chez le chien affecté de myélite localisée à la région lombaire, une remarquable irritabilité du caractère, des tremblements intermittents dans les régions antérieures, décelant une excitation des portions correspondantes de la moelle. Tout récemment, chez un animal adulte atteint de myélite aiguë très intense, localisée exclusivement au renflement cervical, fait extrêmement rare, que nous avons constaté à l'autopsie, nous avons vu pendant un jour et demi, des contractions cloniques du cou et des mâchoires, de l'agitation des yeux, des mâchonnements, puis, par moments, une véritable tension tétanique des mêmes muscles, assez

comparable à celle de l'empoisonnement strichnique. Le malade est mort d'asphyxie, dans le courant du deuxième jour.

Quelques sujets, paralysés du train de derrière seulement, s'agitent d'une manière incessante et se traînent à l'aide des membres antérieurs. D'autres au contraire paraissent stupéfiés.

Ajoutons qu'on peut voir toutes les variétés de forme dont nous avons parlé.

Anatomie pathologique. — Les altérations inflammatoires présentent ici, en général, les caractères que nous avons fait connaître antérieurement. Néanmoins, elles sont plus souvent localisées exclusivement dans la moelle, les enveloppes restant intactes.

La lésion peut s'étendre sur une assez grande longueur de l'organe, mais dans la majorité des cas elle est limitée au renflement lombaire. Quelquefois même elle existe exclusivement dans la portion terminale de cette région. Beaucoup plus rarement, elle occupe le renflement cervical. L'exemple que nous avons recueilli récemment est, à notre connaissance, le seul fait bien net et précis de cette localisation. Il est également fort rare qu'elle soit unilatérale.

Lorsqu'il y a seulement myélite, ce qui est assez fréquent, comme nous venons de le voir, les enveloppes et l'extérieur de la moelle ne présentent à peu près rien d'anormal. Il n'y a ni injection vasculaire appréciable des premières, ni gonflement ou déformation de la seconde. Il semble, à première vue, que tout est sain; et cela explique en grande partie pourquoi les altérations médullaires ont été si souvent méconnues. Elles sont presque toujours alors concentrées dans la substance grise, surtout vers l'extrémité des cornes et autour de l'épendyme. Leurs caractères macroscopiques varient notablement suivant les cas. Quelquefois la partie centrale de la moelle, de couleur gris rouge ou lie de vin, est tellement friable qu'elle se réduit en bouillie sous la moindre pression. Il se peut même que, sans action physique préalable, elle soit tout à fait molle et diffluente. Elle est en véritable gangrène par excès d'inflammation. Mais la portion mortifiée étant à l'abri de toute communication avec le monde extérieur, n'est pas envahie par la putréfaction comme l'est le pou-

mon, par exemple. De sorte que l'identité pathologique du phénomène primitif, ici et là, a dû échapper aux observateurs, alors que la mortification était confondue avec la putréfaction qui la suit, partout où les microbes de l'air peuvent s'introduire pendant la vie du malade.

Autour des points ramollis, la densité du tissu est un peu augmentée, il y a comme une légère induration comparable à celle qui circonscrit, dans les autres viscères parenchymateux, d'une façon bien plus visible, les foyers gangréneux.

Cette désorganisation de la moelle dans sa partie centrale a été décrite ordinairement sous le nom de ramollissement rouge. Mais sous cette même dénomination on a englobé aussi parfois les destructions mécaniques résultant d'hémorrhagies abondantes produites, dans les cas de congestion rapide, chez le cheval et chez la vache, de sorte que le mot n'ayant pas un sens précis et limitatif, nous croyons devoir l'abandonner. Ce qui nous paraît nécessaire en tout cas, c'est de bien établir la différence existant entre cette véritable gangrène de la moelle, terminant l'inflammation aiguë après plusieurs jours, et la désorganisation instantanée, conséquence des larges raptus hémorrhagiques qui compliquent une congestion rapide et tumultueuse.

L'examen microscopique extemporané de la bouillie médullaire fait voir : des hématies plus ou moins altérées, crénelées sur le contour, ou formant simplement un amas de granulations brunes ; des cellules nerveuses, granuleuses et en voie de désagrégation; des fragments de tubes nerveux et quelques leucocytes du sang présentant l'aspect granuleux des globules de pus.

Dans certains cas, quand les malades ont vécu quelques jours de plus, la matière colorante du sang, graduellement dissoute, a été en partie résorbée, et le tissu désorganisé a pris une teinte ocreuse. Cet état a été décrit sous le nom de *ramollissement jaune*. Enfin, un peu plus tard encore, la résorption de la matière colorante soluble étant plus complète, il reste, mélangées aux détritus organiques, des granulations pigmentaires provenant de la destruction des globules rouges du sang. Alors la bouillie a acquis une couleur gris ardoisé. Leyden a décrit cela sous le nom de *ramollissement gris*. Nous n'apercevons pas bien l'utilité de ces deux ex-

pressions. En somme, elles ne servent qu'à caractériser une nuance dans les conditions physiques de la lésion, nuance dépendant simplement du temps écoulé entre le moment où la vie a cessé dans le point altéré et la mort de l'individu. Il se passe dans la moelle, en pareil cas, ce qui a lieu dans un parenchyme quelconque. Quand un cheval succombe à une pneumonie gangréneuse, on trouve la portion mortifiée du poumon ou fortement colorée en rouge brun, ou déjà décolorée et jaunâtre, ou d'un jaune lavé, ou même tout à fait grise, suivant que l'animal a péri vite ou qu'il a résisté un jour ou deux. Mais c'est toujours la gangrène. Pourquoi multiplier les noms pour une même chose? Cela peut faire croire qu'il s'agit de phénomènes dissemblables dans leur essence. Ce n'est plus de la précision, c'est de l'ambiguité; et plus tard arrivent des compilateurs qui décrivent la même maladie deux ou trois fois sous autant de noms différents. Cette erreur a déjà été commise.

On ne saurait donc trop s'attacher à la prévenir. Quand à l'autopsie, la moelle est trouvée gangrénée dans son centre, comme nous venons de le voir, la paralysie, cela va de soi, était complète avant la mort.

Dans la grande majorité des cas, la lésion n'est pas arrivée à un degré aussi avancé. A la simple vue, la substance grise a pris une teinte un peu jaunâtre, parsemée d'un pointillé rouge assez serré dans toute son étendue ou une partie seulement. La substance blanche immédiatement contiguë a éprouvé les mêmes modifications physiques, allant en se dégradant d'une manière plus ou moins visible vers la périphérie. Pour bien se rendre compte de ces faits, il est indispensable d'examiner l'organe peu de temps après la mort et, en outre, il est souvent utile de comparer les coupes pratiquées sur la région malade à celles des parties saines. Alors la différence devient très évidente. Les points altérés, sans être tout à fait ramollis, sont habituellement plus friables que les autres. Cependant, si les malades ont vécu longtemps, cette friabilité n'est plus bien appréciable. Il semblerait plutôt qu'il y a un commencement d'induration.

L'histologie de ces altérations est loin d'être chez nous parfaitement étudiée. Il nous reste beaucoup à faire pour approcher des connaissances si précises apportées en médecine humaine par les travaux de Vulpian, Charcot, Hayem,

Cornil et Ranvier, Joffroy et plusieurs autres histologistes.

Les vaisseaux capillaires sont dilatés, gorgés de sang et un peu bossués par places. Il s'en trouve toujours qui présentent des déchirures à côté desquelles existent de petits foyers hémorrhagiques. La plupart ont leurs parois épaissies par infiltration de liquide. Tous sont entourés d'un exsudat fibrineux, se montrant dans la préparation sous la forme d'une masse jaunâtre et obscurément granuleuse. Dans cette substance coagulée, on aperçoit quelques éléments ronds, provenant du sang ou des gaînes lymphatiques. Quelques auteurs ont émis l'opinion qu'ils pouvaient résulter aussi du retour à la forme embryonnaire des cellules constituant les parois vasculaires. Il est probable, en effet, qu'ils ont à la fois ces différentes origines.

Les éléments propres ont éprouvé des altérations variées. Parmi les cellules, il en est qui ont considérablement augmenté de volume, sont gonflées par l'absorption du liquide qui les baigne, mais en même temps déformées, globuleuses et d'aspect colloïde. D'autres sont tout à fait ratatinées, granuleuses et en voie de désintégration. Les cylindraxes des tubes nerveux sont gonflés, imprégnés de liquides, variqueux et creusés de vacuoles ou granuleux. Joffroy a constaté cet état dans un cas de myélite produite expérimentalement chez le chien.

Quand les malades ont vécu plus longtemps, toutes les cellules sont devenues granuleuses et commencent à se détruire ; les tubes ont subi la même dégénérescence; l'exsudat est en partie ou complétement résorbé; la névroglie et les parois vasculaires sont épaissies ; c'est un acheminement vers la sclérose, conséquence de l'inflammation chronique.

En résumé, dans ces myélites centrales, il y a successivement, comme dans tous les tissus d'une structure fine, afflux du sang accompagné de quelques hémorrhagies capillaires; exsudat d'un blastème fibrineux ; destruction progressive des éléments propres ; épaississement des parois vasculaires et de la trame conjonctive à mesure que se résorbent l'exsudat et les résidus des éléments spéciaux. Cela explique pourquoi la moelle se montre relativement ferme quand la maladie a duré quelques semaines avant de causer la mort.

Dans les cas beaucoup plus rares chez le chien, d'après ce

que nous avons pu observer, de méningo-myélite aiguë, l'arachnoïde et la pie-mère sont injectées de sang, rouges et épaissies. Sous la pie-mère, on trouve presque toujours des foyers hémorrhagiques. Dans la cavité de l'arachnoïde et plus souvent dans l'épaisseur de la pie-mère, existe un exsudat séro-fibrineux qui a quelquefois une teinte rosée, la consistance d'une gelée un peu molle et renferme des éléments ronds assez abondants ; mais nous ne l'avons jamais vu acquérir les caractères du pus véritable. Cela tient peut-être à la rareté relative et à l'aspect ordinaire de la suppuration chez le chien. Ainsi, même dans les abcès sous-cutanés, le pus est très liquide, roussâtre et tout à fait différent de celui du cheval.

La pie-mère adhère plus intimement à la moelle et celle-ci est enflammée dans ses couches superficielles : il y a périmyélite. Dans une épaisseur variée, la substance blanche est injectée de sang, infiltrée par l'exsudat séro-fibrineux, et présente une teinte jaunâtre piquetée de points rouges abondants.

Elle est parfois si friable que sa couche la plus superficielle s'enlève avec la pie-mère à laquelle elle est adhérente. Les altérations intimes sont identiques à celles que nous venons d'indiquer : injection vasculaire, hémorrhagies interstitielles, exsudat séro-fibrineux, imbibition et écrasement progressif des tubes nerveux.

Quant aux myélites aiguës systématiques, c'est-à-dire localisées à quelques points déterminés, ou se rattachant à une diathèse spéciale, leur existence chez le chien et les autres animaux domestiques est encore à constater. Cela n'implique pas bien entendu qu'un jour on n'en découvrira pas des spécimens.

Diagnostic. — Nous n'avons presque rien à ajouter ici à ce que nous avons dit antérieurement. Les mêmes symptômes signalent l'existence de lésions identiques. L'hyperesthésie primitive semble de même ici caractériser plutôt la méningite et la périmyélite, tandis que l'anesthésie et la paralysie motrice, apparaissant simultanément, appartiendraient à la myélite centrale. Mais nous avons encore beaucoup à observer avant d'être autorisés à formuler une véritable loi à cet égard. Quand la paralysie devient absolue en un temps relativement court et s'étend ensuite rapide-

ment, on peut en inférer que l'inflammation, très intense, s'est terminée par le ramollissement de la portion atteinte et ne tardera guère à causer la mort. Si, au contraire, la paralysie est incomplète et l'inflammation plus modérée, la maladie laissera vivre le malade et pourra se terminer par la résolution.

Les variations dans les symptômes auront toujours d'ailleurs les significations que nous avons indiquées.

Pronostic. — En général, la myélite aiguë exclusive et la méningo-myélite sont moins graves chez le chien que chez les grands animaux. La raison de cette différence tient à ce fait surtout, que le chien reste à l'abri des complications auxquelles ceux-ci sont fatalement et très vite exposés sous l'influence du décubitus permanent. Le premier, même complètement paralysé de l'arrière-train, se déplace encore, se traîne, remue, mange et digère sans de trop grandes difficultés, et peut vivre en somme pendant le temps nécessaire à la résolution du mal. Quand l'inflammation débute dans le renflement cervical, elle doit être sûrement mortelle par suite de la paralysie des muscles du thorax.

Traitement. — La saignée ici est bien rarement indiquée. Habituellement les malades nous sont présentés plusieurs jours après le début de la maladie ; dans les conditions où ils sont fréquemment entretenus, leur tempérament s'éloigne beaucoup de ce qu'il serait s'ils vivaient en liberté; même gras, ils sont souvent très lymphatiques; enfin, malgré leur robuste constitution naturelle, ils s'anémient très vite ; pour toutes ces raisons, les émissions sanguines seraient chez eux presque toujours plus nuisibles qu'utiles. On devra les réserver pour les cas exceptionnels, où des sujets vigoureux seront mis en traitement dès le début de la maladie. Alors, au lieu de ponctionner une veine, on appliquera plutôt quelques sangsues au ventre ou à la face interne des cuisses.

Mais il faut surtout compter sur la dérivation et la médication interne.

Le sinapisme est un moyen peu applicable, parce que les malades ne le supportent guère. On peut pourtant en essayer au début. Les vésicants à base de cantharides, outre qu'ils sont dangereux si l'animal les lèche, ne produisent presque

pas d'effet sur la peau du chien. Les mercuriaux sont extrêmement toxiques, rien que par absorption cutanée, et peu actifs comme dérivatifs. La pommade stibée, dont nous avons donné la formule antérieurement, nous paraît devoir être ici préférée à tous les autres agents de dérivation. Nous ne connaissons actuellement aucun topique qui lui soit comparable. Depuis une dizaine d'années au moins, nous en avons obtenu des effets remarquables. Après avoir coupé les poils sur le dos et les lombes, jusqu'à la base de la queue, on l'étend en frictionnant doucement pendant quelques minutes.

A l'intérieur, nous donnons depuis longtemps, avec de grands avantages, le phosphate de chaux neutre gélatineux, aux doses de vingt à cinquante centigrammes par jour, selon la force des individus, et en deux ou trois fois. Nous avons été conduit à l'employer dans ce but, après l'avoir administré d'abord à de jeunes animaux paralysés et affaiblis par la maladie, en nous inspirant de l'usage qu'on en faisait en médecine humaine pour réconforter les enfants débiles et faibles. Les cas dans lesquels il nous a paru concourir à la guérison de la myélite aigue du chien sont maintenant si nombreux que son efficacité, pour nous, n'est plus douteuse.

Par quel mécanisme agit-il? Nous n'essaierons pas de l'expliquer. Plus tard on trouvera sans doute la raison de son action. Aujourd'hui, en nous basant sur une expérience déjà longue, nous nous bornons à en recommander l'emploi.

Comme médication complémentaire : s'il y a de l'hyperesthésie, on administrera le bromure de potassium ou le bromure de camphre ; aux sujets très débiles et affaiblis on fera prendre, en outre, quatre ou cinq gouttes de teinture de mars tartarisée ou une autre préparation de fer; s'il y a constipation ou rétention d'urine, on les combattra comme nous l'avons dit. Dans tous les cas, on nourrira les malades le mieux possible et on les entourera de bons soins hygiéniques.

A l'aide de tous ces moyens, on guérit un bon nombre de myélites aiguës.

Si on avait reconnu la prédominance de la méningite, il conviendrait d'essayer le calomel à petite dose, en place

du phosphate de chaux, en observant, cela va de soi, la règle de ne donner en même temps aucun sel alcalin.

Les autres traitements que nous avons expérimentés tour à tour, vératrine, valérianate de fer et de zinc, strichnine sous diverses formes, excitations électriques, ne nous ont pas paru avantageux. Quelquefois même nous nous sommes demandé s'ils n'avaient pas aggravé le mal. En tout cas, leur mode d'emploi réellement utile n'est pas déterminé. Ne voulant rien préjuger, nous attendrons de l'avenir des éclaircissements en ce qui les concerne.

Méningite cérébro-spinale enzootique. — Nous ne parlerons pas ici de cette prétendue maladie spéciale, décrite par certains auteurs sous le nom de *méningite cérébro-spinale enzootique.* La lecture attentive de tout ce qui a été écrit sur elle nous a convaincu, de la façon la plus absolue, que sous cette dénomination, on avait englobé des cas de congestion et d'inflammation de la moelle du cheval et de la vache et un plus grand nombre d'exemples de fièvre typhoïde du cheval. Par conséquent, pour dissiper l'obscurité profonde résultant inévitablement de la multiplicité des descriptions d'une même chose, sous des noms différents, nous laissons de côté la prétendue *méningite cérébro-spinale enzootique.*

Les pages précédentes renferment ce que nous savons actuellement sur les altérations aiguës essentielles de la moelle et de ses annexes, le reste aura sa place dans l'article *fièvre typhoïde* de cet ouvrage.

Ramollissement de la moelle. — Nous n'avons pas davantage à nous occuper du ramollissement de la moelle indiqué aussi comme maladie spéciale. Il est la conséquence de la congestion ou de l'inflammation.

Myélite et méningite chroniques. — Si les documents sérieux nous font défaut sur beaucoup de points concernant les maladies aiguës de la moelle et de ses enveloppes, ils manquent encore plus en ce qui concerne les altérations chroniques. Il y a pour cela, une raison qui ne disparaîtra pas de sitôt : les animaux étant devenus incapables de rendre des services sont abandonnés et sacrifiés pour la boucherie, ou simplement livrés à l'équarrissage, et l'occasion

nous échappe d'étudier les lésions incurables dont ils sont atteints.

Mais il ne faudrait pas conclure de cette insuffisance de renseignements sur elles, qu'elles sont aussi rares qu'on l'a supposé jusqu'à ce jour et qu'on serait porté à le croire en lisant les diverses publications vétérinaires. Il est fort probable, au contraire, qu'elles sont relativement communes ; et, dès maintenant, sans que nous ayons les éléments d'une description générale complète de l'une et l'autre, nous pouvons distinguer la myélite de la méningite. Il en est d'ailleurs souvent de même dans les différents viscères et leurs annexes. Quand l'inflammation marche lentement, d'une manière un peu obscure, elle se limite plus étroitement à une portion des uns ou des autres. La myélite et la méningite chroniques semblent donc se séparer assez nettement ; et nous allons parler successivement de chacune.

Myélite chronique. — En réalité, on n'a publié en vétérinaire qu'une seule observation de myélite chronique chez le cheval, c'est celle de MM. Weber et Barrier[1]. Mais en revanche, la qualité ici compense amplement la quantité. Il suffirait d'un petit nombre de documents nets et précis comme celui-là pour que la maladie fût tout à fait connue. Aussi nous en servirons-nous beaucoup pour la rédaction de ce paragraphe.

Cette maladie pourtant ne doit pas être rare. Il est fort probable qu'un bon nombre des prétendus efforts de reins du cheval ne sont pas autre chose. Quelques faits inédits, peu nombreux et malheureusement incomplets dans les détails, nous ont conduit à cette idée ; et d'autre part, les conditions étiologiques sous l'influence desquelles se développe parfois la myélite chronique chez l'homme, tendent encore à confirmer notre manière de voir.

Nous croyons fort qu'en étudiant minutieusement la moelle des animaux affectés du vieil *effort de reins*, on y trouverait souvent des traces de sclérose. Il y a là une mine à explorer, que nous signalons à tous nos confrères dont la situation les met à même de poursuivre des recherches histologiques sur ce point.

Chez le chien, ces altérations, bien qu'elles n'aient pas

[1] *Recueil*, année 1884, p. 432.

non plus été beaucoup étudiées jusqu'à ce jour, sous le rapport de l'anatomie pathologique, sont relativement communes. Il est même peu de maladies de longue durée aussi fréquentes.

Enfin, la *tremblante* ou prurigo lombaire du mouton, se présentant isolément ou à l'état enzootique, d'après quelques observations inédites que nous avons pu recueillir, serait également une myélite chronique.

Etiologie. — Nous manquons à peu près complètement de renseignements sur ce point. On parcourrait toutes les publications vétérinaires sans trouver un seul fait, d'une valeur réelle qui s'y rapporte. En ce qui concerne les grands animaux, on peut affirmer que la myélite chronique n'est jamais la terminaison de l'état aigu; car, ou bien l'inflammation se termine par une résolution rapide et parfaite, ou bien les malades meurent parce qu'ils ne peuvent vivre longtemps couchés.

Elle doit naître, comme chez l'homme, quand elle n'a pas une cause spécifique, sous l'influence des fatigues excessives et des violences extérieures portant sur la région du dos ou des lombes, auxquelles s'ajoutent sans doute les refroidissements. Chez le chien, elle termine souvent la myélite aiguë compliquant la variole ; et c'est même là probablement son étiologie la plus commune.

Elle peut se manifester aussi, cependant, chez des individus adultes et vieux à la suite des causes occasionnelles ordinaires, fatigues et refroidissements prolongés agissant de concert. Chez un animal qui avait chassé au marais pendant plusieurs jours consécutifs, nous avons vu une fois survenir une paralysie lente et persistante du train de derrière, présentant tous les caractères de celle qui appartient à cette maladie. Au bout de plusieurs mois, le malade se traînait péniblement et était devenu incapable de servir. Malheureusement il ne nous a pas été donné d'en faire l'autopsie.

Chez le mouton, son étiologie est encore fort obscure. Tout ce qu'on a dit à son sujet est purement hypothétique. L'action du froid humide sur des animaux de races perfectionnées paraît avoir la plus large part d'influence sur sa manifestation. Nous reviendrons sur ce point à propos de la *tremblante*, dont la forme toute spéciable

et l'état enzootique nous paraissent mériter une étude particulière ; et comme le lecteur ne songerait peut-être pas à venir la chercher ici, nous pensons préférable de la placer, dans cet ouvrage, au mot consacré par un long usage.

Symptomatologie. — Les premières manifestations de la myélite chronique sont, dans certains cas, très obscures au début, et probablement aussi assez variées suivant la la localisation de la lésion.

Quelle que soit leur forme, elles peuvent être pendant longtemps insuffisantes pour faire reconnaître la nature du mal. Dans l'exemple si bien observé au point de vue clinique par M. Weber, il s'est écoulé plusieurs mois, à peu près une année, avant que les symptômes fussent bien accusés. D'abord, le malade montra de la faiblesse dans le train de derrière quand il était fatigué. D'après les renseignements recueillis, le repos en liberté dans uu boxe amena, à plusieurs reprise, une amélioration qui disparaissait par la reprise du travail ; et la durée du bien-être relatif allait en diminuant, à mesure que le mal occulte progressait. La *faiblesse de reins* que manifestait le malade, de plus en plus accentuée, détermina plusieurs propriétaires à s'en défaire successivement. Presque toujours ainsi nos malades nous échappent, de sorte qu'il nous est souvent difficile, voire même impossible, de reconstituer l'histoire complète de leurs maladies, et surtout de découvrir les causes vraies du développement de celles-ci.

Quand M. Weber fut appelé à voir le sien, celui-ci présentait à peu près les symtômes de l'ataxie locomotrice. Au repos et debout, il paraissait en santé parfaite : son embonpoint satisfaisant, le luisant de son poil, l'attitude assez élevée de sa tête, son apparence de gaieté, l'activité de l'ouie et de la vision, enfin l'état normal des grandes fonctions organiques, respiration, circulation, digestion et nutrition, n'auraient pu faire soupçonner chez lui un état maladif.

Dans sa boxe, il se déplaçait assez librement, se couchait et se relevait sans trop de peine. Pendant la station, il se tenait d'aplomb sur ses membres sans paraître gêné en rien. Mis en mouvement au pas, il manifestait d'abord une boiterie du membre antérieur droit, puis bientôt, l'irrégularité apparaissait dans les quatre membres. L'ani-

mal titubait et semblait menacé d'une chute à chaque pas, d'un côté ou de l'autre, par l'inertie musculaire d'un ou de plusieurs membres. Les antérieurs s'affaissaient sous le poids du corps par une flexion brusque des genoux, suivie immédiatement d'une projection du pied en dehors et en avant par une extension saccadée. Dans les membres postérieurs, il se produisait également une flexion brusque des jarrets, à laquelle succédait une détente projetant le pied en dehors. Tout cela était accompagné d'un fort balancement latéral du corps. Au bout de quelques instants, les mouvements devenaient moins désordonnés, et comme l'a remarqué M. Weber, l'animal semblait s'habituer à marcher. Si on lui enlevait la faculté de voir, en lui mettant une couverture sur les yeux, par exemple, les symptômes s'exagéraient, et chaque mouvement paraissait devoir aboutir à une chute, tant l'incoordination était augmentée. L'expérience ne pouvait pas être prolongée sans exposer sûrement l'animal à tomber. Aussitôt qu'on lui découvrait la tête, la marche redevenait plus facile et sans danger.

A côté de ces signes évidents d'ataxie lomotrice dans les quatre membres, la sensibilité tactile paraissait conservée intégralement, ou peut-être même un peu augmentée. Sous le pincement, les reins fléchissaient autant et plus que dans les conditions ordinaires. La défécation et l'expulsion de l'urine s'accomplissaient régulièrement. Le malade jusque-là se nourrissait bien.

Au bout d'un certain temps, il manifesta des signes d'immobilité : il se laissait difficilement toucher la tête ; si on persistait, il se défendait au point de se renverser.

Dans le même temps, et bien qu'il continuât à manger, comme par le passé, il commença à maigrir sensiblement. Au bout d'un mois et demi environ, c'est-à-dire plus d'un an après le début de la maladie, il fut abattu.

Ces symptômes, nous le verrons plus loin, étaient l'expression d'une sclérose latérale, droite en avant, et gauche en arrière, lésion différente de celle qui appartient à l'ataxie locomotrice de l'homme.

Mais on conçoit que les manifestations doivent varier beaucoup suivant la localisation et la date du mal. Si l'inflammation occupe les cordons inférieurs, il pourra y avoir contracture, suivie d'atrophie des muscles innervés

par la région malade. Les phénomènes seront bilatéraux ou unilatéraux, selon que la lésion sera double ou simple.

Dans le cas d'inflammation des cordons inférieur et latéral d'un côté, il y aura parésie d'abord, puis paralysie motrice graduellement croissante du côté correspondant, avec ou sans hyperesthésie.

Des symptômes de violentes douleurs au début, avec insensibilité par la suite, signaleraient l'altération des cordons supérieurs et latéraux.

Il est probable qu'ici, comme chez l'homme, l'exaltation initiale de la sensibilité peut présenter les variétés de forme lancinante, térébrante, constrictive, si bien décrite par Duchesne, de Boulogne, mais dont nous ne pouvons nous rendre compte, puisque nos malades n'expriment pas les sensations qu'ils éprouvent.

L'inflammation des cornes inférieures sera décélée par une paralysie motrice avec *tabes* ou atrophie musculaire progressive. Celle des cornes supérieures, par une anesthésie complète.

Si l'altération occupe les deux cornes inférieures d'un segment, comme c'est souvent le cas au renflement lombaire, il y aura parésie, puis paralysie motrice complète, et ensuite atrophie musculaire dans les deux membres postérieurs.

Dans les cas où les cornes supérieures seraient également envahies, la paralysie porterait également sur la sensibilité. Ces deux formes sont extrêmement communes chez le chien. Il y a lieu de rechercher si elles ne sont pas aussi assez fréquentes chez le cheval.

Quand le segment malade a une certaine étendue, il peut y avoir, en outre, paralysie du rectum et de la vessie. Cette variété se voit aussi quelquefois chez le chien.

Il peut se produire sans doute en plus chez les animaux, d'autres symptômes variés, qu'il convient de rechercher. Nous avons indiqué sommairement ce qu'on peut observer, mais tout cela a besoin d'être mieux étudié qu'on ne l'a fait jusqu'à présent.

Lorsque le mal est limité à la moelle et surtout à sa partie terminale, fait le plus ordinaire, les troubles généraux font habituellement défaut pendant longtemps : la respiration et la circulation ne sont pas modifiées ; l'appétit est conservé et la digestion s'accomplit régulièrement ; un embonpoint

satisfaisant peut persister; on ne constate pas d'élévation de la température; en un mot, pas de fièvre appréciable; il y a seulement émaciation graduelle des muscles devenus inactifs.

Cependant, chez les grands animaux notamment, si on les conservait assez de temps ce qui est rare, on verrait à un moment donné la nutrition se ralentir et l'amaigrissement se produire. Il ne paraît pas en être toujours de même pour le chien. Nous avons suivi pendant sept années un sujet de cette espèce, paralysé incomplètement, dont le train de derrière avait subi une émaciation étonnante, et dont cependant la santé générale n'était nullement atteinte. Dans les derniers temps, il se traînait péniblement, sans avoir perdu sa gaieté et son affectuosité. Son maître y tenait beaucoup, et malgré son infirmité, il avait voulu le garder jusqu'à sa mort naturelle.

Anatomie pathologique.—Le fait essentiel, fondamental de la myélite chronique, est la prolifération des éléments de la névroglie, et des parois vasculaires, avec dégénérescence des éléments nerveux, en d'autres termes, la substitution du tissu conjonctif au tissu spécial préexistant. C'est une induration, immobile ou envahissante, identique à celle qui s'accomplit sous l'influence de l'irritatiou obscure, mais persistante, dans tous les organes parenchymateux. A la place des éléments spéciaux, aussi bien que dans le foie, le poumon ou un autre organe, il se forme une masse de tissu fibreux, qui se densifie de plus en plus.

Ordinairement, les liquides, arachnoidien et sous-arachnoidien, n'ont pas changé de caractères ni de quantité d'une façon appréciable. Il y a parfois un peu d'injection sanguine et d'adhérence de la pie-mère; mais le plus souvent tout, à l'extérieur de la moelle, paraît normal.

L'organe lui-même n'est pas modifié dans sa forme ni son volume. Par exception, la région malade est un peu augmentée en largeur et en épaisseur quand l'altération est de date relativement récente ; au contraire, il y a une légère réduction de volume lorsque le mal est bien ancien. Dans l'un et l'autre cas, le segment altéré paraît un peu plus rigide que les portions saines. Mais tout cela est vague, peu accusé et jamais bien évident.

Pour découvrir les lésions existantes, il est indispensable de faire sur la moelle des coupes transversales intéressant toute son épaisseur; et c'est surtout en examinant comparativement les coupes des diverses régions qu'on saisit les modifications produites en certains points.

Les parties malades de la substance blanche présentent quelquefois une teinte légèrement grise et comme transparente, tranchant sur l'aspect blanc mat et opaque de celles qui sont saines. Les premières ont acquis alors une consistance un peu plus grande. Dans d'autres cas, leur couleur est plutôt rosée; les vaisseaux qui les environnent sont injectés et leur consistance est diminuée; parfois même le centre contient des foyers de ramollissement.

La substance grise altérée a pris une couleur rosée. Elle est également plus dense, ou friable, ou ramollie par places. Son contour, moins nettement délimité, peut être fondu et dégradé en certains points; car il arrive, comme dans l'observation de MM. Weber et Barrier, que la lésion intéresse à la fois une partie des cornes et des cordons, supérieur, latéral et inferieur, d'un ou des deux côtés.

Tous ces caractères sont souvent difficiles à saisir à la simple vue; ils sont quelquefois si peu apparents, qu'on n'aperçoit rien d'anormal sur les pièces fraîches. En aucun cas d'ailleurs, ils ne sont suffisants pour donner une idée complète des altérations intimes produites dans le tissu malade. Pour arriver à la connaissance de celles-ci, il est nécessaire d'avoir recours à une étude histologique minutieuse.

Après avoir préparé la moelle suivant les procédés techniques, un premier fait frappe l'attention : les parties sclérosées, fixant davantage le carmin, dessinent sur les coupes des îlots d'un rose plus vif, visibles à l'œil nu quand ils sont un peu étendus, et toujours bien reconnaissables à un faible grossissement. Ces îlots se montrent nettement délimités ou dégradés dans la périphérie. A un grossissement de $\frac{250 \text{ à } 500}{1}$ leur centre se montre formé exclusivement de tissu fibreux si l'altération est très ancienne. Toutefois, longtemps après le début du mal, on reconnait encore de nombreux vestiges des éléments nerveux primitifs, plus ou moins atrophiés. Sur le pourtour des parties scléreuses, on peut saisir la marche de la destruction progressive du tissu spécial. Les vaisseaux capil-

laires y sont très abondants, et leurs parois épaissies sont en continuité avec des travées de tissu conjonctif, épaisses, constituant une gangue serrée qui emprisonne les éléments nerveux. A mesure qu'on examine de la périphérie au centre, on voit les mailles du réseau plus serrées, dans lequel les tubes nerveux, représentés seulement par leurs cylindraxes, forment de petits points rouges. Enfin, dans la partie centrale de l'îlot sclérosé, il peut n'y avoir plus trace des éléments préexistants.

Lorsque l'induration siège dans la substance grise, les cellules, comprimées et réduites de volume, disparaissent progressivement comme les tubes.

Peut-être arrivera-t-on à découvrir chez nos animaux domestiques, toutes les localisations connues maintenant chez l'homme: polyomyélite chronique antérieure (inférieure), paralysie bulbaire progressive, sclérose des cordons postérieurs (supérieurs), sclérose latérale amyotrophique, sclérose en plaques disséminées, et sclérose centrale ou péri-épendymaire, mais nous ne saurions trop le répéter, presque tout reste à faire sur ce point de notre pathologie.

Diagnostic. — Dans un temps rapproché, le diagnostic général de la myélite chronique pourra être fait avec certitude chez nos animaux domestiques. L'attention étant maintenant appelée sur cette maladie, on ne tardera pas sans doute à la reconnaître chaque fois qu'elle se présentera. L'apparition et l'aggravation progressive des troubles sensitifs et moteurs variés dont nous avons parlé, la caractériseront toujours assez pour qu'elle ne passe plus inaperçue. Quant à la détermination des localisations anatomiques, telle qu'on la fait aujourd'hui en médecine humaine, nous sommes loin encore de pouvoir y prétendre; si ces mêmes localisations existent chez nos animaux domestiques, il nous est impossible de les reconnaître sur les sujets vivants. Avant que nous puissions atteindre cette précision, il nous sera nécessaire de recueillir des observations rigoureuses, contenant, à la fois, la description exacte des symptômes manifestés par les malades et une étude histologique parfaite des altérations rencontrées à leur autopsie.

Cela n'est pas près d'être réalisé, nous n'avons pas besoin d'insister pour le faire comprendre.

Pronostic. — Plus que toutes les autres altérations chroniques, consistant en une sclérose d'un tissu parenchymateux, celles de la moelle sont redoutables; non seulement, parce qu'elles sont tenaces, et qu'on ne peut guère espérer en obtenir la résolution avec restauration intégrale de l'organe, mais encore parce que les grands animaux, arrivés à un certain degré de paralysie, sont dans l'impossibilité de se maintenir debout et par conséquent de vivre. Toutefois, leur gravité varie dans une large mesure, suivant leur ancienneté, leur étendue, la forme et l'intensité des symptômes qui en signalent l'existence, et d'autre part, en outre, suivant la destination des individus.

Bon nombre de chiens guérissent de myélite subaiguë ou chronique peu ancienne, se traduisant par une paralysie à peu près complète du train postérieur.

Les grands animaux, au contraire, meurent en peu de temps dans les mêmes conditions, le décubitus permanent devenant pour eux incompatible avec la continuation de la vie.

Lorsqu'il y a seulement parésie, incoordination partielle des mouvements, comme dans l'effort de reins, il n'y a pas à désespérer absolument. Il se peut qu'on obtienne, dans ces cas, quelques guérisons. La science n'est pas faite sur ce point, nous ne saurions trop le répéter; mais il est indiqué de poursuivre des recherches dans ce sens, et rien actuellement ne permet d'affirmer qu'elles seront sans résultats utiles.

Pour les animaux destinés à la boucherie et représentant à ce point de vue un capital facile à réaliser immédiatement, il est extrêmement probable que le moyen économique par excellence sera toujours de les sacrifier sans retard.

Mais par cette raison aussi, la maladie, même incurable, chez les individus de ces espèces, causent une perte notablement moins grande et doit être considérée comme relativement bénigne. Tandis que pour ceux dont les aptitudes locomotrices sont la condition essentielle de l'utilisation, la myélite chronique annulant en eux toute valeur oblige à les sacrifier.

Traitement. — Nous savons encore bien peu de chose sur la thérapeutique de cette maladie. On n'a guère expérimenté jusqu'à ce jour, d'une façon consciente et raisonnée

tout au moins, que sur le chien; et encore, on n'a presque rien publié de ce qu'on a tenté.

Parmi les différents moyens à essayer, il convient de de placer en première ligne la dérivation puissante. En médecin humaine, on employait beaucoup autrefois les vésicatoires, les moxas et les exutoires sous la forme de cautères. Depuis plusieurs années, tous les médecins compétents accordent la préférence à la cautérisation actuelle qu'ils nous ont empruntée. Ils appliquent des pointes de feu, larges, intéressant toute l'épaisseur de la peau, et repétées jusqu'à quatre et cinq fois sur la région correspondant à la partie altérée de la moelle. Les succès de ce procédé dépassent de beaucoup tout ce qu'on avait obtenu avec les autres dérivatifs. On ne saurait donc trop recommander d'y avoir recours sur les animaux domestiques. Il n'a aucun des inconvénients de topiques à base de cantharide, de mercure ou autres substances absorbables, exerçant toujours une action nocive à l'intérieur. Il laisse des traces, il est vrai. Mais cela est-il une contre-indication? Nous ne le pensons pas; à notre avis, son efficacité prime toute autre considération. Les exemples d'amélioration et même de guérisons des prétendus efforts de reins par le feu autorisent et commandent même son application.

Sur le cheval et le bœuf, on le mettra en raies et largement sur la région correspondant à la partie de moelle supposée atteinte. Sur le chien, il sera mieux de l'appliquer en pointes, à cause de la mobilité de la peau, rendant très difficile le tracé de lignes bien droites et régulièrement espacées. On peut recourir également aux frictions réitérées de pommade stibiée.

Les agents employés à l'intérieur en médecine humaine pour favoriser la résorption des exsudats et la réparation du tissu médullaire sont le nitrate d'argent et l'iodure de potassium, le premier, contre les myélites simples, et le second, contre celles d'origine syphylitique. Le nitrate d'argent a, paraît-il, réussi dans quelques cas d'ataxie et de paralysie agitante. Toutefois, le fait n'est pas hors de doute. Gubler a dit à cet égard : « L'avenir apprendra à distinguer la part du hasard de celle de la médication ».

A l'extérieur, les courants continus et l'hydrothérapie ont été beaucoup vantés dans ces dernières années.

Autrefois on administrait le phosphore; aujourd'hui, il est

presque oublié. Gubler le regardait comme un stimulant diffusible d'une extrême énergie, et conséquemment dangereux. Peut être cela est-il vrai pour le phosphore dissout d'une façon quelconque et pour l'acide phosphorique; mais il n'en est pas de même du phosphate de chaux neutre gélatineux. A doses moderées, 25 centigrammes à 1 gramme, en plusieurs fois dans la journée, celui-ci est tout à fait inoffensif et nous a paru produire les effets les plus heureux. Nous n'hésitons pas à le préconiser contre la myélite subaiguë et chronique. On peut en continuer l'usage durant plusieurs semaines sans le moindre inconvénient. Il agit en même temps sur la moelle et sur la nutrition générale qu'il active souvent d'une manière remarquable.

Aux grands animaux, on en donnerait quatre à dix grammes par jour.

L'influence de l'électricité a été étudiée sur une vaste échelle par Onimus. Cet auteur a recommandé d'user des courants, d'arrière en avant, contre l'atrophie musculaire progressive, et en sens inverse dans les autres cas; d'électriser la moelle d'abord, puis la moelle et les nerfs et enfin la moelle et les muscles. Cependant, malgré les longs essais qu'il a faits, il n'est pas parvenu à obtenir des résultats réguliers. Il reste donc encore beaucoup à chercher dans cette voie et l'efficacité de l'agent n'a pas cessé d'être contestée.

Les excitants spéciaux du système nerveux, strichnine, vératrine, etc., ont été essayés à diverses époques et sont aujourd'hui à peu près complètement abandonnés. Peuvent-ils être utiles? La question reste à résoudre. C'est depuis qu'on a expérimenté l'électricité qu'on les a délaissés. N'y reviendra-t-on pas?

Comme complément du traitement externe et interne, il faut recourir à une excellente hygiène : bonne nourriture, soins de propreté, et autant d'exercice que le comporte l'état des malades. Tout travail fatiguant doit être proscrit.

Méningite spinale chronique. — La méningite chroniques spinale de nos animaux domestiques est encore moins connue que la myélite. Personne, jusqu'à ce jour, n'en a publié une observation anthentique. En face de cette absence de documents, on pourrait se demander si réellement elle existe. Doit-on regarder comme en étant la conséquence les indurations et ossifications par plaques qu'on

rencontre de loin en loin chez les vieux chiens. M. Goubaux, qui en a montré trois spécimens à la Société de biologie, a pensé que ces lésions ne s'y rattachaient pas et les a considérées comme étant un simple fait de sénilité. De notre côté, nous en avons trouvé chez des chiens qui n'avait présenté aucun symptôme spécial avant leur mort. Mais est-on autorisé à conclure de là qu'elles n'étaient pas la fin d'une méningite ancienne? Tel n'est pas notre avis. D'abord, nous pouvons bien rarement refaire l'histoire complète de nos malades; et puis, la douleur vague des reins et des membres, qui constitue souvent le symptôme unique de cette maladie, ne doit-elle pas passer inaperçue le plus souvent?

Quand même à ce symptôme s'ajoute une certaine raideur, voire un peu de contracture, fait plus rare, tout cela est-il nécessairement remarqué des propriétaires? Nous ne le pensons pas. Il nous paraît plus vraisemblable qu'on n'y accorde qu'une médiocre attention. Au surplus, le fait dont nous avons parlé à propos de la myélite aiguë corrobore à cet égard notre manière de voir. Un chien un peu âgé, sur les antécédents duquel, comme cela a lieu presque toujours, nous avions eu des renseignements à peu près nuls, nous a été amené étant paralysé depuis quatre ou cinq jours. Deux jours plus tard, il mourait. Son autopsie nous a permis de constater l'existence d'une myélite aiguë localisée au renflement cervical, et un épaississement de la dure-mère et de l'arachnoïde avec plaques oseusses nombreuses, disséminées sur toute la longueur du canal rachidien. Depuis, nous avons appris que cet animal, très longtemps avant, était peu disposé à se mouvoir; il marchait le dos voussé et avec une certaine raideur. N'y a-t-il pas déjà dans ce simple commémoratif une forte présomption qu'il souffrait d'une méningite chronique. Mais, en outre, l'apparition soudaine d'une myélite aiguë dans un point où, précisément, l'épaississement des méninges était plus accusé et accompagné d'une forte adhérence à la moelle, ne dit-elle pas qu'il y avait là antérieurement une irritation obscure et prédisposante? Pour nous, cela n'est pas douteux.

Il est possible aussi que certains chevaux *raides et sensibles des reins,* suivant l'expression vulgaire, n'aient pas autre chose qu'une méningite chronique spinale. Nous avons eu l'occasion d'en examiner un pendant plusieurs jours, chez

lequel nous avons soupçonné l'existence de cette maladie. Il manifestait un peu de raideur des membres postérieurs; une sensibilité exagérée de la peau sur les reins et, sous le moindre pincement, il s'affaissait à l'excès; il supportait mal le cavalier; après quelques instants de travail, la douleur qu'il ressentait augmentant sans doute, il se tracassait, devenait difficile à conduire et finissait par s'emporter. Sous un cavalier très léger, il restait plus longtemps relativement calme, tandis qu'avec un homme d'un poids ordinaire il s'irritait très vite.

Avait-il une méningite chronique? Nous l'avons pensé. Malheureusement il a disparu et conséquemment nous n'avons pu en faire l'autopsie. C'était un joli cheval anglais, ayant l'apparence d'une valeur assez élevée, il a été vendu, et revendu bien des fois, car il était incapable de servir.

Quoi qu'il en soit, nous avons à chercher cette maladie. Elle doit évidemment être beaucoup moins commune chez nos animaux que chez l'homme, où le mal de Pott, l'alcoolisme, la syphilis et la tuberculose sont les principales causes de développement; mais rien ne prouve qu'elle n'existe pas.

Si elle était reconnue, il serait rationnel d'essayer de la combattre par les révulsifs et surtout le feu. A l'intérieur le calomel ou les iodurés devraient être essayés.

Hydrorachis. — On a désigné sous ce nom ou sous celui d'hydropysie rachidienne, l'accumulation de liquide dans la cavité de l'arachnoïde. Toggia l'a rencontrée chez les agneaux à l'état congénital. Chez les animaux adultes de toute espèce, il est fort probable qu'elle n'existe pas en dehors de la méningite chronique. En tout cas, son histoire est à faire, si elle existe comme état pathologique propre. Mais on pourrait presque affirmer qu'elle n'est jamais qu'un fait accessoire.

Hypertrophie et atrophie de la moelle. — Nous n'avons pas à examiner en particulier ces deux prétendus états pathologiques.

La première a été imaginée. Il y en a l'*apparence* seulement dans quelques cas de myélite chronique. Nous n'avons donc pas à y revenir.

Quant à la seconde, elle peut être aussi la conséquence

de la même maladie, ou être déterminée par les tumeurs développées dans le canal rachidien. Dans un cas comme dans l'autre, elle n'a pas une existence propre et ne mérite pas non plus une description spéciale.

Lésions traumatiques. Celles-ci ne peuvent être séparées des fractures du rachis. (Voir cet article).

Néoplasies. — Les tumeurs du canal rachidien sont relativement rares. Olivier, vétérinaire à Saint-Maximin, Bouley jeune et M. Railliet ont recueilli des exemples de tumeurs mélaniques comprimant la moelle du cheval et ayant déterminé un commencement d'atrophie de la portion comprimée avec paralysie du train postérieur. (Voy. *Mélanose*). Ausset[1] a trouvé chez un bœuf des tumeurs encéphaloïdes ayant produit le même résultat. Dupuy a, de son côté, signalé l'existence de masses tuberculeuses dont l'effet avait été identique.

Toutes ces tumeurs se développent dans les enveloppes. On n'en a jamais vu naître dans la moelle. (Voy. les mots correspondants).

Parasitisme. — On ne connaît jusqu'à présent comme parasites logés dans la moelle que le cœnure cérébral, égaré en dehors de son habitat ordinaire. Yvart[2] en a parlé le premier. Un peu plus tard Dupuy[3] en a rencontré un dans le renflement lombaire, chez un agneau de dix-huit mois. Roll ensuite et M. Lafosse en ont observé plusieurs exemples.

Les symptômes observés par ces différents auteurs ressemblent en plusieurs points à ceux de la myélite chronique : incertitude des mouvements du train postérieur, suivie bientôt de vaccillations de la croupe, enfin paralysie des membres postérieurs traînés comme une masse inerte jusqu'à la mort, tels sont les deux phénomènes principaux dont la manifestation a été constatée. La progression plus rapide des phénomènes différencie cette affection parasitaire de la myélite chronique.

L'absence de prurit à la peau distinguerait cette maladie de la tremblante.

[1] *Recueil*, 1841, p. 73.
[2] *Id.*, 1824, p. 395.
[3] *Id.*, 1830. p. 359.

Elle est tout à fait incurable.

Pour compléter son étude, voyez *Tournis* où sera faite l'histoire naturelle du ver en question.

Dans ce travail nous nous sommes efforcé de réunir tous les matériaux de quelque valeur contenus dans les différentes publications vétérinaires ; nous y avons ajouté le résultat de nos recherches personnelles qui nous semblent tenir une certaine place dans l'ensemble ; tel qu'il est, il a besoin d'être complété sur des points nombreux, nous ne saurions trop le répéter.

L. Trasbot.

MONTE. — Chez les Equidés et chez les Bovidés, les mâles étalons ne s'accouplent avec les femelles, dans les pays de production, que durant une certaine partie de l'année, que l'on appelle *saison dc la monte*. L'acte de l'accouplement se nomme *saillie* ou *saut*. (Voy. ces mots.) On dit d'un cheval ou d'un taureau qui s'accouple avec une jument ou avec une vache, qu'il la saillit ou la saute ; mais quand on veut désigner, d'une manière générale, la fonction qu'il remplit en saillissant un groupe de femelles pour les féconder, on dit qu'il fait la monte. Les stations, par exemple, entre lesquelles sont répartis chaque année les étalons des dépôts dirigés par l'administration des haras, sont nommées *stations de monte*.

La monte est donc la fonction économique des étalons équidés et bovidés, comme la saillie est leur fonction physiologique. L'expression, cependant, s'applique plus particulièrement aux Equidés. Nous n'avons pas à nous occuper ici de la fonction physiologique, au point de vue de son meilleur accomplissement (Voy. Saillie.) Il convient de se borner à ce qui concerne la fonction économique, pour déterminer ses moments et ses modes d'exploitation.

Le moment naturel de l'accouplement est, comme on sait, la saison de printemps. C'est alors que les femelles, obéissant à leurs instincts, entrent en rut et recherchent les mâles. Ceux-ci, quand ils sont jeunes et vigoureux, se montrent toujours prêts à les satisfaire. Dans les conditions de la domesticité, des considérations d'intérêt interviennent, qui commandent de règler les choses de façon à ce qu'elles se passent au mieux, quant aux résultats de notre industrie. Suivant les circonstances, il peut être bon d'a-

vancer ou de retarder la fécondation des femelles. Au point de vue industriel, la saison de monte est par conséquent variable. Elle commence plus tôt ou plus tard, selon qu'il y a avantage à avancer ou à retarder l'époque de la naissance des jeunes, à raison des considérations auxquelles nous venons de faire allusion.

Elles sont de deux ordres : commerciales ou agricoles. A l'égard des Equidés, caballins ou asiniens, la coutume s'établit de plus en plus, heureusement, de vendre les jeunes, poulains ou mulets, peu de semaines après leur sevrage. On comprend que l'industrie de leur production est d'autant plus profitable qu'elle est mieux divisée, chacune de ses parties s'appropriant à un système de culture particulier. Celui qui convient le mieux pour l'exploitation des mères ne se prête point également à celle des jeunes sujets sevrés, et à plus forte raison, à celle des individus capables de fournir de la force motrice. (Voy. MOTEURS ANIMÉS.) Lorsqu'ils sont mis en vente à l'automne, selon la coutume, les jeunes Equidés de l'année ont d'autant plus de valeur commerciale qu'ils sont plus développés, que par conséquent, toutes choses d'ailleurs égales, il s'est écoulé plus de temps depuis leur naissance. Il y a donc intérêt, à ce point de vue, à les faire naître le plus tôt possible.

Mais, d'un autre côté, il n'est d'abord point sans danger pour les mères d'être exposées à subir les atteintes du froid, au moment de leur parturition. Le climat habituel du lieu doit conséquemment être pris en considération. Dans les régions où les hivers rigoureux se prolongent, on ne peut guère songer aux naissances hâtives. Ensuite, étant connues l'influence favorable qu'exerce sur la fonction de leurs mamelles (voy. LACTATION) le régime du pâturage, et celle d'un allaitement copieux sur le développement des jeunes, on ne peut guère admettre qu'il soit bon de faire durer le séjour à l'écurie plus d'un mois après la parturition. Un mois doit même être considéré, dans la plupart des cas, comme la limite extrême. La précocité plus ou moins grande de la végétation, ou sa manifestation plus ou moins tardive, dans la localité, doivent donc influer beaucoup sur le choix du moment dont il s'agit.

Il serait, comme on voit, bien difficile d'indiquer, pour le commencement de la monte, une époque fixe ou invariable, sans s'exposer à faillir au sens pratique. Cette

époque doit varier comme les circonstances locales, qu'il y a lieu d'apprécier exactement, pour la déterminer dans chaque cas particulier, en prenant pour bases, d'une part, le moment le plus favorable pour les naissances, de l'autre, la durée du temps de gestation.

On sait que, pour la jument, ce temps est en moyenne de 336 jours ou d'environ 11 mois; pour l'ânesse, de 364 jours ou d'une année; pour la vache, de 280 jours ou de 9 mois.

Toutefois, en général et en ce qui concerne les Equidés, il n'y a guère, dans notre pays, de localités où il puisse être avantageux de faire naître les jeunes avant la venue du mois de mars. Conséquemment on peut admettre comme règle le mois d'avril pour le commencement de la saison de monte des juments. Cette saison dure plus ou moins, selon leur nombre, et aussi un peu selon que la monte est bien ou mal dirigée. Elle se prolonge en moyenne durant une quarantaine de jours, jusqu'à la fin de mai et même parfois au-delà, pour la raison que des juments ont échappé à la fécondation lors de leurs premières chaleurs et doivent être saillies une seconde fois, au retour périodique de ces chaleurs.

De tels accidents dépendent beaucoup du mode suivant lequel la monte s'effectue, et aussi de la manière dont elle est pratiquée, même selon le mode reconnu maintenant comme le meilleur.

Lorsque la production chevaline se faisait dans de vastes pâturages, où les juments et les étalons vivaient constamment en troupes nombreuses, qu'on appelait des haras, la monte se faisait en liberté, suivant le mode naturel. L'étalon le plus vigoureux devenait le chef de la troupe, et lui seul saillissait toutes les juments, du moins toutes celles qu'il lui plaisait de saillir. De ces sortes de haras il n'y a plus guère en Europe, et aucun en France. Dans ceux qui subsistent, le mode de la *monte en liberté* ne se pratique même plus. Ses inconvénients, qui sont de fatiguer l'étalon outre mesure, par la répétition superflue de ses saillies avec quelques juments qu'il préfère, tandis qu'il en néglige d'autres qui, de la sorte, ne sont point fécondées, l'ont fait abandonner partout, pour lui en substituer un autre que nous allons voir. Ce mode se pratique toutefois encore fréquemment pour les Bovidés. Dans la plupart des pays

de production bovine, le taureau est mis au printemps en liberté avec les vaches qu'il doit féconder, dans l'herbage enclos.

Une telle façon de procéder a l'avantage d'épargner la main-d'œuvre. A mesure que les femelles entrent en rut, le mâle s'accouple avec elles, sans qu'on ait à s'en occuper. Mais comme elles n'y entrent point toutes en même temps, il arrive que celles en petit nombre qui se montrent disposées sont saillies plusieurs fois de suite, dans la même journée. Le taureau s'épuise ainsi en pure perte, et il vient un moment où il peut manquer de la vigueur ou de la faculté prolifique nécessaire pour remplir sa fonction. En tout cas, il y a pour lui excès de fatigue.

Pour les deux genres d'animaux, le système préférable est celui de la *monte en main*, ainsi nommé parce qu'il consiste à diriger la saillie, en conduisant le mâle au moyen d'un appareil de coercition, bride, caveçon ou anneau nasal. Dans ce système, la femelle est amenée au mâle, retenu captif dans un local particulier, et il est loisible de ne le laisser saillir qu'à bon escient et en dirigeant complètement l'opération, de façon à ce qu'elle ait le plus de chances possible d'être efficace. De la sorte, chaque étalon, pour une moindre somme de fatigue, peut féconder durant une saison de monte un plus grand nombre de femelles. Son service est par conséquent plus avantageux, à tous égards. La supériorité de la monte en main sur la monte en liberté en ressort évidente. C'est pourquoi sans doute ce mode de monte est maintenant préféré partout pour les Equidés. Il serait à désirer qu'il le fût de même pour les Bovidés.

La condition fondamentale pour qu'il ait tous ses avantages, c'est que les femelles ne soient saillies que quand elles se montrent bien décidément en rut, auquel cas seulement elles sont aptes à être fécondées. Trop souvent on se contente de leur disposition à subir le mâle, quand même on ne les y force point par des moyens coercitifs. Il vaut mieux attendre qu'elles le désirent et qu'elles s'accouplent avec plaisir, ce qui arrive lorsque les signes du rut ou des chaleurs sont devenus très apparents.

Nous n'avons point à décrire ici ces signes (Voy. Rut.) Chez les jeunes femelles ils se manifestent, à partir d'un certain âge, pour se montrer ensuite périodiquement, à des époques à peu près fixes. Chez celles qui ont déjà

porté, c'est quelques semaines après la parturition, et non point après qu'elles ont cessé d'allaiter leur jeune, comme c'est le cas pour les brebis, par exemple. Il importe d'examiner, dans le présent article, s'il convient de faire féconder les jeunes femelles d'Equidés et de Bovidés aussitôt que se montre chez elles la première manifestation des chaleurs, ou bien d'attendre plus tard. Cela concerne, en effet, la pratique de la monte.

L'opinion générale des auteurs, mais non pas celle des praticiens, est qu'il y a toute sorte d'inconvénients, et pour la femelle même, et pour son produit, à en exiger une gestation précoce. Ces auteurs pensent qu'elle nuit au développement de la jeune mère, et que celle-ci ne peut pas donner un bon fruit. Ils considèrent comme l'une des causes principales qui entravent l'amélioration des races, la coutume universelle, pour les Bovidés notamment, de cette gestation précoce. La génisse, à leur avis, ne devrait pas être fécondée avant deux ans révolus, la pouliche avant trois.

On les embarrasse fort quand on les met en demeure de produire des faits à l'appui de leur opinion, qui est simplement une conception imaginaire. S'il s'en observe quelques-uns qui pourraient, en apparence, être invoqués, la moindre attention suffit pour s'apercevoir qu'ils sont dus aux circonstances qui ont entouré la gestation, non point à celle-ci elle-même. La principale de ces circonstances est une alimentation insuffisante. Il est bien clair que la jeune femelle en gestation a besoin, pour pourvoir à la fois à son propre développement et à celui de son fruit, de plus d'aliments que si elle n'avait pas été fécondée. Du reste, ce qui se passe dans les conditions naturelles, pour les animaux qui vivent en liberté ou à l'état qu'on appelle sauvage, ne nous montre-t-il pas qu'il s'agit là d'un pur préjugé, prétendu scientifique? Est-ce que nous voyons péricliter leurs espèces? Et pourtant ne sait-on pas que, chez eux les femelles s'accouplent et sont fécondées aussitôt que leur instinct génésique les y porte?

En fait, il en est de même dans nos exploitations agricoles, pour les génisses de la plupart des races européennes. Toutes font leur premier veau avant d'avoir accompli leur deuxième année, à moins qu'elles ne se montrent peu fécondes, comme c'est le cas de quelques-unes de leurs va-

riétés, perfectionnées à l'excès. On ne constate point que cela nuise à leur amélioration progressive, à mesure qu'elles sont par ailleurs l'objet de soins mieux entendus. Une telle pratique a le double avantage de développer leur propre aptitude laitière et d'accroître en outre le bénéfice de leur exploitation, car elle fait couvrir plus tôt, par le revenu qu'elle donne, les frais de leur entretien.

Malheureusement il n'en est pas ainsi pour les pouliches. Les éleveurs de chevaux, pour des raisons faciles à concevoir, se sont plus aisément laissé influencer par le préjugé. C'est un des motifs pour lesquels la production chevaline est moins lucrative que la production bovine, ses frais étant en outre, dans leur ensemble, plus élevés. L'emploi exclusif des juments adultes comme poulinières contribue pour une forte part à les exhausser. Il n'y a aucune raison valable pour admettre une différence fondée, à cet égard, entre les deux genres de production. La jument qui aurait fait un fruit, et même deux, au moment où elle arrive à l'âge adulte, ne vaudrait pas moins, pourvu qu'elle eût été convenablement soignée, que celle qui n'en a pas fait du tout, et par là ses frais de production eussent été en grande partie couverts, sinon en totalité ou même au delà.

Le même raisonnement s'applique, à plus forte raison, pour la fonction économique de la monte remplie par les mâles des deux genres considérés ; et dans la pratique nous trouvons les mêmes différences de situation. Pour les taureaux, cette fonction est le plus ordinairement temporaire et accessoire ; pour les étalons elle est, en Europe du moins, principale, sinon exclusive jusqu'à la fin de la vie de l'individu, ou jusqu'à son usure complète. C'est l'un des vices économiques de la production chevaline, qui a sa source dans le préjugé consistant à attribuer, dans cette production, l'influence prépondérante, pour ne pas dire exclusive, à l'hérédité.

La science zootechnique, fondée sur l'observation exacte, montre cependant que, dans le développement des qualités essentielles de l'Equidé, cette influence, sans être négligeable évidemment, est secondaire. Elle est primée par celle de la gymnastique fonctionnelle.

En fût-il autrement, que les motifs économiques n'en subsisteraient pas moins, pour faire réduire la fonction de la monte, chez les étalons, à l'importance accessoire qui lui

convient, et à la faire exercer préférablement par des jeunes sujets, en bornant leur service journalier de façon à ne point nuire à leur développement. Une saillie par jour pour le jeune étalon, dès qu'il s'en montre capable, et durant la saison de la monte, pourvu qu'il reçoive toute l'alimentation que son appétit lui permet d'ingérer, ne saurait être en aucune façon nuisible. S'il est de bonne souche il transmettra, tout comme un autre, ses aptitudes ancestrales et individuelles, et cela ne l'empêchera point de se développer de façon à devenir lui-même un bel et bon moteur animé, dont il remplira, une fois adulte, exclusivement la fonction, s'il cesse d'être étalon, ou principalement et en dehors de la saison de monte, s'il doit continuer sa fonction accessoire.

C'est ainsi que les choses doivent être comprises, dans une bonne organisation de la production chevaline, aussi bien au point de vue de la pure technique qu'à celui de l'économie industrielle. Cela s'éloigne beaucoup, on le voit de reste, du système actuel, dans lequel la monte est faite par des étalons entretenus exclusivement à titre de reproducteurs, soit par des particuliers, soit par l'Etat. A ce système, il serait impossible d'attribuer des avantages réels, pouvant compenser les frais considérables qu'il occasionne. Il ne subsiste qu'à la faveur d'un préjugé, comme le montre bien l'organisation de la production bovine, non moins importante, et dans laquelle on s'en passe parfaitement.

A. Sanson.

MORVE. — Les grands progrès accomplis par l'étude expérimentale des maladies contagieuses permettent de donner aujourd'hui une définition plus rigoureuse de la morve, que cela n'était possible avant que fut acquise cette notion fondamentale que la contagion, considérée d'une manière générale, est « fonction d'un élément vivant », dont la pullulation dans l'organisme infecté est la condition nécessaire et exclusive des manifestations symptomatiques et anatomiques par lesquelles les maladies contagieuses se caractérisent.

La morve étant une maladie sur la nature contagieuse de laquelle il ne peut plus y avoir de dissidences, grâce aux preuves expérimentales qui en témoignent, cette notion *certaine* éloigne forcément l'idée de la possibilité de son développement *spontané*; cette idée impliquerait, en effet, la

possibilité de la génération spontanée de l'élément vivant, aujourd'hui déterminé, d'où la morve procède ou, pour parler plus rigoureusement, qui en constitue essentiellement la nature. Or, les grandes luttes auxquelles la question des générations spontanées a donné naissance ont abouti à ce résultat, qui n'est plus contesté, que dans les conditions actuelles des forces cosmiques, il était impossible de faire la preuve de la réalité de la génération spontanée. L'*omme vivum ex ovo*, en donnant au mot *ovum* l'acception la plus compréhensive, demeure la loi dominante de l'histoire naturelle. Tous les êtres vivants procèdent de *parents* (parere), aussi bien dans le monde des infiniment petits, que dans celui des êtres visibles des deux règnes. D'où cette conséquence, que la pathologie doit accepter comme une loi irréfragable : qu'une maladie contagieuse ne peut avoir d'autre cause que la contagion, car l'élément qui la constitue étant doué de la vie ne peut naître que de ses *parents*. L'organisme qui lui sert d'habitat et où il donne lieu à la manifestation de la maladie contagieuse par les manifestations de sa propre activité, ne possède pas la puissance de l'engendrer de toutes pièces c'est-à-dire *spontanément*. Voilà ce qui ressort de l'étude expérimentale des maladies contagieuses et de l'observation rigoureuse des faits.

Considérée à la lumière de ces idées qui sont l'expression de la nature réelle des choses, la morve doit être définie : « Une maladie contagieuse, virulente à coup sûr, mais non infectieuse, dont le virus est constitué par un microbe aujourd'hui rigoureusement déterminé. »

Si l'organisme des animaux du genre équidé (cheval, âne et mulet) paraît être, d'après les faits d'observation, le milieu de culture le mieux approprié à la nature de ce microbe, cependant ce n'est pas exclusivement sur les sujets de ces espèces, comme on l'a longtemps pensé, que la morve est susceptible de se développer. D'autres animaux appartenant à des espèces variées, domestiques ou sauvages, sont aptes à la contracter; le chien, le chat, le lion parmi les carnivores; la chèvre, le mouton, le lapin, parmi les herbivores et le cobaye, omnivore. Ce dernier animal possède même, pour le virus de cette maladie, une réceptivité toute spéciale, qui fait de son organisme, un réactif excellent pour éprouver, dans la pratique, au

point de vue de la virulence morveuse, les matières qui peuvent en être suspectées.

Enfin l'homme lui-même « est sujet à sa loi ». Lui aussi peut contracter la morve par suite de ses rapports, soit avec les animaux qui en sont affectés, soit avec leurs débris anatomiques; et la rapidité, comme l'intensité de ses manifestations sur l'organisme humain qui en a reçu la semence, ne prouve que trop combien ce terrain lui est favorable.

La morve ne doit donc plus être définie une maladie « particulière aux monodactyles », puisqu'elle ne naît pas en eux spontanément, comme on l'admettait avant l'ère médicale qui portera le nom de Pasteur. Mais si elle n'est pas particulière aux espèces de cette famille, c'est sur elles, et tout particulièrement sur celle du cheval, qu'elle se manifeste le plus fréquemment, par la double raison que leur organisme est un terrain très favorable au développement du germe de cette maladie ; et, d'autre part, qu'en raison de leur mode d'utilisation par groupes plus ou moins nombreux, les animaux de cette espèce se trouvent fréquemment exposés aux influences de la contagion.

« La morve est une maladie microbienne » : voilà le grand fait qui vient d'être acquis à la sience par des recherches toutes récentes, qu'il me paraît utile d'exposer au seuil même de cet article, parce que toute la question de la morve, considérée à tous ses points de vue, se trouve remarquablement éclairée par les résultats de ces recherches.

C'est à M. le professeur Bouchard, de la Faculté de médecine de Paris, et à deux de ses élèves devenus ses collaborateurs, MM. Capitan et Charrin, que revient le mérite d'avoir établi, les premiers, par des preuves expérimentales qui ne paraissent pas pouvoir laisser prise au doute, que la morve est une maladie microbienne. Voici en quels termes j'ai rendu compte à l'Académie de médecine de cette belle découverte, dans le rapport que je lui en ai fait, au nom de M. Vulpian et au mien, dans sa séance du mois d'octobre 1883 :

« Les recherches de M. Bouchard et de ses deux collaborateurs remontent au 3 novembre 1881. Dès cette époque, ils ont fait des cultures de la matière puisée dans un abcès ouvert chez un homme farcineux dont l'observation a été

publiée dans la thèse de M. Clément qui porte le millésime de 1881.

« Le liquide de la deuxième culture de cette matière, inoculé à trois cobayes, détermina chez deux d'entre eux, au bout de vingt à vingt-quatre jours, une maladie mortelle caractérisée par des lésions pulmonaires et ganglionnaires, ayant avec celles de la morve de grands caractères de ressemblance. On constata les mêmes lésions à l'autopsie du troisième cobaye qui fut tué. Avec la matière puisée dans l'un de ses ganglions, M. Arloing, de l'école vétérinaire de Lyon, inocula un âne sur lequel l'inoculation ne sembla pas avoir eu de prise. Cependant, à l'autopsie de cet âne, qui fut sacrifié trois mois après pour une expérience physiologique, M. Arloing constata les lésions pulmonaires qui sont caractéristiques de la morve chronique.

« En juillet 1882, ces expériences ont été reprises avec du pus morveux de provenance équine.

« Le 4 de ce mois, un ballon a été ensemencé avec un fragment d'un ulcère nasal, pris sur un cheval qui venait d'être tué ; un autre ballon reçut un petit fragment de tubercule de la rate.

« Le lendemain, on préleva dans des tubes immédiatement scellés une petite portion de ces premières cultures, où M. Arloing puisa la matière de l'inoculation de deux ânes; cette inoculation eut lieu le 10 juillet.

« Le 19 juillet, l'âne inoculé avec la culture de l'ulcère nasal succomba et on constata à son autopsie des lésions morveuses très caractérisées dans les poumons et dans les organes génitaux.

« Le 23 juillet, dix-huit jours après l'inoculation, mort du deuxième âne, inoculé avec le liquide de première culture du tubercule de la rate. Point de tubercules dans les poumons, mais lésions ulcératives dans les premières voies respiratoires et digestives.

« Ces faits n'ont pas été acceptés par les expérimentateurs comme décidément concluants parce que les inoculations avaient été faites avec des liquides de première et de deuxième culture, dans lesquels on pouvait admettre que les microbes n'étaient pas complètement isolés des particules de la matière qui leur sert d'excipient.

« Ce n'est que la cinquième culture qui, d'après M. Bouchard et ses collaborateurs, peut être considérée comme

pure, c'est-à-dire comme exclusivement constituée par des microbes des nouvelles générations :

« Si l'on considère, disent-ils, que les cultures successives se font en ajoutant au bouillon un millième environ « de la culture précédente ; que, dans certaines humeurs « virulentes, les microbes sont tellement pressés et telle- « ment petits que chaque milligramme en peut renfermer « un milliard, on comprendra que, à ne compter que les « microbes préexistants dans l'humeur qui sert à la pre- « mière sémination, il peut y avoir, par centimètre cube « de bouillon de la première culture, un milliard de « microbes provenant directement de l'animal malade ; un « million dans la deuxième ; mille dans la troisième ; un « dans la quatrième, tandis que dans la cinquième culture, « il y a 999 chances sur 1,000 pour qu'il n'y ait pas un « seul microbe de provenance directe. »

« La cinquième culture donnant seule des garanties que ses propriétés virulentes procèdent de microbes de nouvelles générations, c'est avec les liquides de cinquième culture que M. Bouchard et ses collaborateurs ont pratiqué les inoculations dont voici les résultats :

« Le 11 août 1882, inoculation d'un gros chat avec le liquide de la cinquième culture, provenant de l'ulcère nasal du cheval abattu le 4 juillet. Ce chat meurt le 5 septembre avec une tumeur suppurée du testicule gauche et des ganglions inguinaux.

« Le 6 septembre, inoculation d'un fragment de ganglion de ce premier chat à une chatte qui meurt, le 21 septembre, avec un chancre au point inoculé, des ganglions inguinaux tuméfiés, et des abcès miliaires dans les poumons.

« Le 21 septembre, inoculation à un petit chat d'un fragment des ganglions de la chatte ; mort de ce petit chat le 28 septembre, avec un chancre au point de l'inoculation, des ulcérations nasales perforant la cloison ; des abcès sous-périostiques du nez, des abcès pulmonaires et des ganglions axillaires tuméfiés.

« Le 27 septembre, ce dernier sujet étant encore vivant, on inocula un peu de sérosité sanguinolente du gonflement nasal à un cobaye qui meurt le 28 octobre, trente et un jours après l'inoculation, avec un chancre au point inoculé, un engorgement des ganglions inguinaux du même côté et des abcès pulmonaires entourés d'un cercle hémorrhagique.

« Le 1er novembre 1882, M. Arloing inocula le pus d'un abcès pulmonaire de ce cobaye à un âne qui mourut le 11 novembre, dix jours après l'inoculation. Ses poumons étaient farcis de nodules de morve aiguë.

« Cette série d'expériences ne peut laisser de doute sur la virulence et sur la nature de la virulence du liquide de la cinquième culture d'un ulcère nasal, puisque l'inoculation de ce liquide a donné lieu, sur un premier chat, à une maladie qui lui a été mortelle ; que cette maladie, transmise à un deuxième, lui a été mortelle également ; que la maladie de ce dernier, inoculée à un troisième chat, a entraîné sa mort de la même manière ; qu'il en a été de même d'un cobaye auquel on a inoculé la sérosité sanguinolente qui s'écoulait des narines de ce troisième chat ; et qu'enfin la nature morveuse de la maladie que le cobaye avait reçue des chats, et à laquelle il a succombé, a été attestée, de la manière la plus évidente, par les effets de l'inoculation, sur un âne, de la matière puisée dans un abcès pulmonaire de ce cobaye. En moins de dix jours, cet âne a succombé à la morve aiguë caractérisée par une sorte d'éruption dans ses poumons des nodules spéciaux, auxquels on donnait autrefois le nom d'abcès *métastatiques*.

« Le dossier des expériences faites par MM. Bouchard, Capitan et Charrin ne contient pas moins de soixante observations semblables ; toutes témoignent de la grande aptitude de l'organisme du cobaye à servir de milieu de culture au virus morveux, qu'on l'inocule dans l'état naturel ou dans l'état de pureté que réalisent les cultures successives, jusqu'à la huitième, terme où les essais ont été arrêtés. Mais peu importe la source où le virus a été puisé ; la maladie produite chez le cobaye par l'inoculation des liquides de culture est absolument semblable, au point de vue clinique et au point de vue anatomique, à la morve déterminée chez le même animal avec des produits morbides puisés directement sur le cheval.

« Ces expériences sont assez nombreuses et assez décisives pour autoriser à conclure qu'il existe dans la morve un élément vivant, isolable de la matière qui lui sert de gangue, par sa culture dans un milieu approprié, où il apparaît en quantité innombrable, sous la forme d'un bacille mobile, instrument incontestable de la virulence morveuse, puisque la goutte puisée dans le liquide de la cinquième,

de la sixième, de la septième, de la huitième culture est aussi apte, par son ensemencement dans un organisme susceptible, à y faire évoluer la morve, que la matière virulente naturelle puisée directement sur un animal morveux.

« Ces conclusions, très légitimement déduites de l'ensemble des expériences faites par M. Bouchard et ses collaborateurs dans leur laboratoire, ont été soumises à une vérification expérimentale que j'ai faite à l'école d'Alfort, avec leur concours.

« Le 20 août 1883, j'ai fait abattre devant MM. Bouchard et Charrin un cheval et une jument présentant les symptômes extérieurs de la morve aiguë : glande, jetage, ulcérations nasales, et à l'autopsie desquels on a constaté les chancres spéciaux de la pituitaire et les lésions pulmonaires sous forme de nodosités et de tumeurs plus ou moins volumineuses dans l'un des sujets.

« Séance tenante, on ensemença des ballons de culture tout préparés, avec des produits recueillis sur les deux animaux : matière des ganglions lymphatiques et des abcès pulmonaires ; sang du cœur; liquide purulent de la surface des chancres.

« Les cultures ont été faites de vingt-quatre heures en vingt-quatre heures, dans une étuve à 38° de la manière suivante : le bouillon dont on s'est servi était du bouillon de bœuf, chauffé de 115 à 120° dans un bain au chlorure de calcium. On a pris toutes les précautions indiquées pour détruire par une chaleur convenable tous les germes des ballons. Puis l'ensemencement a été fait, pour les cultures successives, à l'aide d'une goutte puisée, avec un tube flambé, dans une culture achevée, et transportée dans le ballon contenant le bouillon préparé pour une nouvelle culture.

« Dans chaque ballon ensemencé, le liquide est devenu trouble au bout de vingt-quatre heures et l'examen microscopique a fait reconnaître que ce trouble était déterminé par la présence d'organismes mobiles, d'une forme arrondie ou légèrement allongée.

« Ces organismes appartiennent à l'ordre des aérobies, car il est impossible d'obtenir leur développement dans des tubes privés d'air.

« Il a été facile de les mettre en évidence en ayant recours, pour les colorer, au violet de méthyle ou à d'autres

réactifs, tels que le bleu de méthylène. Ces réactifs et, en particulier, le bleu de méthylène, ont permis de les faire apparaître plus visiblement dans les tissus auxquels ils étaient incorporés.

« Dans quelques cultures on a pu constater la disposition en chapelets à grains variables des organismes ovoïdes.

« L'inoculation des liquides des cinquième et sixième cultures fut pratiquée sur deux ânes.

« Ane n° 1. (*Liquide de cinquième culture*). — L'inoculation fut faite le 30 août, à l'école d'Alfort, par une inoculation sous-cutanée, pratiquée en arrière de l'épaule gauche.

« Deux jours après, une tuméfaction douloureuse apparut au lieu de l'inoculation, en même temps que se manifestèrent des symptômes généraux d'une extrême intensité : abattement, faiblesse extrême, tremblements, augmentation de la température qui dépasse 41 degrés le dernier jour ; dégoût des aliments. Le 4 septembre, l'animal s'affaissa et fut impuissant à se relever.

« Il mourut dans la nuit du 4 au 5, c'est-à-dire le sixième jour après l'inoculation, ce qui dénonce une extrême acuité du virus inoculé.

« L'autopsie, faite le 5 septembre au matin, fit reconnaître dans les poumons les lésions types de la morve aiguë. Ils étaient, à la lettre, farcis de nodules d'un blanc jaunâtre. gros comme des noisettes ou de petites noix, qui apparaissaient en relief et donnaient à la surface du poumon un aspect bossué, grâce à l'affaissement autour d'eux, sous la pression atmosphérique, des parties demeurées saines du tissu pulmonaire périphérique.

« Ces nodules donnaient au toucher une sensation de compacité et avaient une consistance caséeuse. Aucune lésion sur la muqueuse laryngienne, trachéale et bronchique. Mais il y avait deux ulcérations sur la pituitaire, dans la fosse nasale gauche ; une plus petite sur la partie moyenne de la cloison ; et une, assez étendue déjà, sur la cloison également, et dans une partie plus élevée. Les ganglions lymphatiques de la région sous-glossienne étaient tuméfiés et le siège d'une infiltration séreuse.

« A la surface de la rate, on a constaté la présence de sept nodules dont un seul était volumineux.

« Ane n° 2. (*Liquide de sixième culture*). — L'inoculation fut faite comme celle de l'âne n° 1, le même jour, par une injection sous-cutanée, en arrière de l'épaule.

« Les symptômes locaux et généraux furent à peu près les mêmes que chez le premier âne, mais la maladie eut une plus longue durée, — cinq jours de plus. La mort survint dans la nuit du 9 au 10 septembre. Autopsie le 10. Les lésions pulmonaires étaient bien moins accusées que dans le premier âne : une vingtaine de nodules peu volumineux, compacts, entourés d'une zône hémorrhagique.

« Ulcérations irrégulières, peu profondes, de trois centimètres de long sur deux de large, au milieu du cartilage arythénoïde gauche. Dans les fosses nasales, présence de quatre chancres très nets, du côté gauche, sur la cloison. L'un de ces chancres a une assez grande étendue, toute la muqueuse est fortement vascularisée.

« Ces traits suffisent pour caractériser la morve.

« Les expériences de contrôle ont donc été absolument confirmatives de celles dont MM. Bouchard, Capitan et Charrin avaient rendu compte à l'Académie dans une note du mois de décembre 1882.

« La morve est une maladie microbienne. » Cette notion qu'on peut dire décidément acquise, puisqu'elle procède d'expériences répétées et constantes dans leurs résultats, n'éclaire-t-elle pas des plus vives clartés l'anatomie et la physiologie pathologiques de cette maladie ? Incontestablement oui, car elle donne aux lésions leur signification réelle et permet d'en comprendre l'évolution.

« L'ancienne anatomie pathologique, c'est-à-dire celle d'hier, ne pouvait que constater des faits dont le sens lui échappait faute de cette grande notion de la nature microbienne de la maladie que nous possédons aujourd'hui. Elle disait : la morve est caractérisée anatomiquement, suivant son type, par des lésions déterminées, sous forme de tumeurs nodulaires, d'abcès ou de tubercules, dans les poumons, le foie, la rate, les testicules, etc. Elle est caractérisée également par des lésions ulcératives, disséminées sur la membrane des voies respiratoires, depuis l'orifice des cavités nasales jusqu'aux divisions bronchiques ; elle est caractérisée par des lésions ganglionnaires, corrélatives à celles des téguments et des parenchymes.

« Mais pourquoi cette dissémination des lésions ? Pour-

quoi ce travail destructeur dont la muqueuse respiratoire devient le siège? A ces questions, avant l'ère de la microbie, dans laquelle nous venons d'entrer, on ne pouvait répondre que par des conjectures; et l'on doit dire, à l'honneur de l'ancienne observation, que l'une d'elles touche de bien près à la vérité, ou plutôt la devine : c'est l'hypothèse de l'*épine irritante*. Sans doute qu'on n'attachait pas à ce mot l'idée d'une réalité substantielle; c'était plutôt une métaphore. Ceux qui l'employaient voulaient dire que les choses se comportaient comme si, aux lieux où se manifestaient les lésions, il y avait des points d'irritation qui appelaient les *fluxus* inflammatoires disséminés et les modifications de texture qui en sont les conséquences.

« Cette conception, nous pouvons le dire aujourd'hui, était un pressentiment de génie, car l'épine irritante, admise par hypothèse, est devenue une réalité vivante. Cette épine, c'est le microbe ou, pour mieux dire, les millions de microbes qui, concentrés dans un point donné des parenchymes ou des muqueuses, y donnent lieu, par leur présence et par les activités de leur vie, à l'action irritante dont l'expression est la formation, autour d'eux, d'un fluxus et d'un mouvement inflammatoire consécutif. Avec cette conception, la formation de noyaux inflammatoires qui caractérisent l'évolution anatomique de la morve se range sous la grande loi du *stimulus* commandant le *fluxus*, ou autrement dit, sous la loi qui régit les rapports de la trame organique vivante avec les corps qui lui sont étrangers et qui la pénètrent.

« Cela n'est pas une hypothèse; c'est une réalité démontrée.

« Ne voyons-nous pas des tumeurs *tuberculoïdes* se constituer dans les poumons toutes les fois que se trouvent disséminées des particules vivantes qui appellent autour d'elles le *fluxus* et les modifications consécutives de la trame organique dont ces tumeurs sont l'expression. Tels par exemple, ces pseudo-tubercules, si bien observés par M. Colin, qui ont pour noyaux des strongles logés dans les extrémités des bronches. Tels encore ceux dans lesquels M. le professeur Laulanié, de l'école vétérinaire de Toulouse, a reconnu la présence des œufs ou des larves d'un strongle nématoïde, le *strongylus vasorum*, fait anato-

mique des plus intéressants au point de vue de l'histoire générale de la tuberculisation, dont M. Cornil a confirmé l'exactitude.

« De son côté, M. le professeur Villemin, dans le début de ses expériences sur la contagiosité de la tuberculose, a observé sur le lapin une pseudo-tuberculose de nature acarienne. Les noyaux des tubercules étaient constitués par des acares.

« La preuve étant faite que certaines nodosités pulmonaires, d'apparence tuberculase, ont pour noyaux des corpuscules vivants, parfaitement déterminés, qui en sont manifestement la cause, rien de plus légitime que d'interpréter par ces faits le développement si rapide des nodules dont les poumons se remplissent à la suite de la pénétration dans l'organisme, par une voie ou par une autre, du microbe aujourd'hui découvert et qu'on peut multiplier à l'infini par la culture, qui constitue le virus de la morve.

« Ces microbes, disséminés par la circulation dans la trame pulmonaire, y forment par leur pullulation des noyaux actifs, autour desquels le tissu irrité et enflammé verse les produits de sa prolifération et de ses sécrétions pathologiques dont l'amas constitue la nodosité morveuse. Cette théorie n'a-t-elle pas sa confirmation dans la présence constante du microbe spécifique dans la gangue de la nodosité.

« La même interprétation est applicable aux phénomènes de l'ulcération de la muqueuse respiratoire qui constituent l'une des caractéristiques prédominantes de la morve, sous ses deux types. Mais considérons-la sous son type aigu où ces phénomènes se montrent avec leurs caractères les plus saillants.

« Les manifestations extérieures qui font suite à l'inoculation de la morve ont pour siège, *de préférence*, la muqueuse pituitaire et la peau. Sur la pituitaire, elles consistent dans des éruptions pustuleuses, rapidement remplacées par des ulcérations qui, elles-mêmes, ne tardent pas à transformer la pituitaire en une vaste plaie, supportée par une trame dont les éléments se désagrègent et forment une sorte de déliquium putride.

« Quelle est la signification de ce travail si rapide de désorganisation? L'anatomie pathologique d'hier ne pouvait la donner. Mais si l'on admet l'accumulation, par pul-

lulation rapide, des éléments de la virulence dans le tissu de la membrane, milieu de culture qui leur est très favorable, on s'explique comment les éléments anatomiques constitutifs de cette membrane, peuvent être étouffés, pour ainsi dire, par les microbes accumulés autour d'eux et en eux ; on comprend qu'ils cessent de vivre et que leur vie cessant, le tissu perde sa cohésion et se réduise en pulpe putride. Sans doute aussi que, en pareil cas, les diastases qui sont les produits de la manifestation de la vie des microbes, ajoutent leur action propre à celle des microbes eux-mêmes. L'action dissolvante d'une certaine diastase sur la caséine du lait en fermentation autorise à admettre un rapprochement entre ce phénomène, dont la loi a été reconnue par M. Duclaux, et les phénomènes de diffluence et de ramollissement des tissus, soit de la rate, soit de la pituitaire, qui sont caractéristiques, l'un du charbon, l'autre de la morve aiguë.

« Les considérations qui viennent d'être exposées montrent à l'évidence combien la notion de la nature microbienne de la morve est féconde pour l'interprétation des phénomènes, absolument mystérieux autrefois, qui caractérisent cette maladie. L'ancienne anatomie pathologique ne pouvait que constater les faits. La pathologie microbienne en donne la raison. La lésion morveuse, partout où on la rencontre, est l'expression de l'action irritante des microbes, par eux-mêmes et par les produits de leur activité vitale.

« Mais pourquoi les lésions de la morve ont-elles pour lieu, sinon d'élection absolue, au moins de grande préférence, l'appareil respiratoire dont la peau peut être considérée comme un département essentiel ? Le pourquoi est éternel ; une première question résolue, une autre surgit à l'instant. Pour celle-ci, la notion positive de la nature microbienne de la morve fournit-elle les éléments d'une réponse ? A cette question on peut répondre par ce rapprochement qui donne à réfléchir : les expériences de MM. Bouchard, Capitan et Charrin démontrent que le microbe de la morve ne se développe pas dans le milieu propre à sa culture lorsque les vases ensemencés sont soustraits au contact de l'air. Donc il est aérobie. On peut se demander si cette sorte d'élection qu'il semble faire des organes de l'appareil respiratoire ne se rattache pas

simplement à ses propriétés physiologiques. La clef de cette singulière énigme du lieu d'élection des lésions de la morve ne serait-elle pas simplement dans ce fait que les organes respiratoires constituent pour le microbe aérobie de cette maladie un milieu de développement beaucoup plus favorable que les autres ?

« Cette conjecture a pour elle une certaine vraisemblance puisqu'elle dérive de certaines notions positives, acquises aujourd'hui, sur la nature aérobie du microbe de la morve. »

En même temps que MM. Bouchard, Capitan et Charrin faisaient à Paris les recherches et les expériences qui les ont conduits à la découverte du microbe de la morve et à la démonstration de son rôle comme instrument de la virulence de cette maladie, des recherches et des expériences semblables étaient faites, on peut dire, *parallèlement*, à l'Institut impérial d'hygiène de Berlin par M. le docteur Schütz, professeur à l'école vétérinaire de cette ville, et le docteur Loffler, assistant du docteur Koch. Les résultats auxquels ces expérimentateurs sont arrivés, par des procédés à quelques égards différents, se trouvent parfaitement concordants avec ceux des expérimentateurs français, ce qui donne, par une juste réciprocité, une garantie de plus à la certitude des démonstrations faites respectivement dans les laboratoires de Paris et de Berlin.

Voici le compte rendu que j'ai donné de ces expériences dans mon rapport à l'Académie de médecine :

« Les expérimentateurs de Berlin ont d'abord réussi, par des procédés techniques, à reconnaître la présence dans les coupes de tissus malades de très fins bacilles semblables à ceux de la tuberculose de Koch, que leur coloration en bleu foncé par le violet de méthyle dessinait très nettement dans les coupes.

« Ce résultat obtenu, MM. Schütz et Loffler ensemencèrent, le 14 septembre 1882, suivant la méthode de Koch, des flacons qui contenaient du sérum stérilisé provenant du sang du cheval, qu'ils considéraient comme le milieu de culture le plus propre au développement du microbe de la morve. Cet ensemencement se fit avec des granulations de matière tuberculeuse, recueillie dans les poumons d'un cheval morveux.

« Dès le troisième jour, la surface du sérum présentait,

dans la plupart des vases, de petits flocons qui étaient formés, comme on l'a reconnu par l'examen microscopique, après coloration, d'une quantité innombrable de bacilles identiques par leur aspect à ceux des nodules spécifiques.

« Ces bacilles étaient-ils les éléments de la morve? L'épreuve de l'inoculation seule pouvait le dire. Mais afin de prévenir, en cas de réussite, l'objection basée sur la possibilité que les bacilles de la première culture ne fussent pas purs de tout mélange de particules de tissus venant directement de l'animal malade, on n'employa pour l'inoculation critère que les produits d'une quatrième culture.

« Cette inoculation, faite le 14 octobre 1882, sur un vieux cheval sain en apparence, fut suivie des symptômes qui caractérisent le farcin aigu; mais au bout d'un mois, tout s'amenda. A l'autopsie de ce cheval, qui fut abattu six semaines après le début de l'expérience, on constata qu'on avait eu affaire à un animal déjà morveux de la morve chronique; mais à côté des tubercules anciens dont le poumon était farci, il y en avait de formation récente, dans lesquels la présence des bacilles fut constatée.

« Cette expérience, qui ne pouvait être considérée comme concluante, fut recommencée le 28 novembre 1882 sur deux autres chevaux : l'un âgé de vingt ans et l'autre de deux ans seulement. Le premier fut inoculé avec les produits d'une culture de huitième génération, recueillis le 11 septembre; le second, au moyen de la cinquième culture d'un tubercule pris sur le testicule d'un cobaye mort le 8 novembre des suites de l'inoculation de la quatrième culture du virus primitif.

« Les inoculations de ces deux chevaux furent pratiquées par le procédé sous-cutané avec la seringue Pravaz.

« Sur tous les deux, les symptômes et les lésions les plus caractéristiques de la morve à l'état aigu se manifestèrent avec une extrême intensité. Le vieux cheval mourut le 12 décembre, et le jeune, très affaibli, fut abattu le 13.

« Une série d'inoculations faites sur des cobayes donnèrent des résultats tout aussi démonstratifs.

« Les expériences faites à Berlin démontrent donc, à l'évidence, comme celles de Paris, que l'élément de la virulence de la morve est le microbe spécial ou, autrement dit, le bacille que l'on peut extraire des tissus malades et multiplier à l'infini par des cultures dans des milieux appropriés.

« Voilà donc une vérité décidément acquise : « La morve est une maladie microbienne. » Si le mérite de la démonstration expérimentale de ce fait si important, au point de vue de l'histoire générale de la virulence, revient pour une part qui semble égale, à MM. Bouchart, Capitan et Charrin d'un côté, et, de l'autre, à MM. Schütz et Loffler, ce n'est que justice d'associer à cette œuvre, comme M. Bouchard l'a fait dans sa note, les noms de MM. Christot et Kiener qui, les premiers, ont signalé en 1868 la présence de microbes dans les produits morveux.

« En résumé, deux faits principaux ressortent de la communication faite à l'Académie par MM. Bouchard, Capitan et Charrin au mois de décembre 1882 :

« Le premier est la constatation confirmée de la présence constante dans les lésions de la morve d'un bacille signalé en 1868 par MM. Christot et Kiener;

« Le second est la démonstration expérimentale que ce bacille, isolable de la gangue organique, cultivable en dehors d'elle dans un milieu de culture approprié, est bien et exclusivement l'élément de la virulence de cette maladie, c'est-à-dire en constitue à proprement parler l'essence. »

La nature microbienne de la morve étant ainsi bien établie, nous allons maintenant exposer les considérations que comporte l'étude de cette maladie à tous les points de vue auxquels elle doit être envisagée.

Bien des obscurités du passé vont disparaître à la lumière de cette notion fondamentale.

Historique.

L'histoire de la morve porte témoignage des incertitudes où peut demeurer la médecine, quand elle n'a d'autre moyen que l'observation des faits spontanés pour résoudre le problème de la contagion d'une maladie. Comme il est possible, en pareil cas, d'opposer des négations à des affirmations en invoquant, de part et d'autre, des faits qui semblent probants en faveur de la justesse de la manière de voir des uns et des autres, les querelles s'éternisent et la vérité n'apparaît pas assez éclatante pour s'imposer à tous les esprits et mettre fin à des contradictions que cependant la nature des choses ne comporte pas. Mais il en

est tout autrement quand l'expérimentation intervient et que l'on a recours à des inoculations, dans des conditions rigoureusement déterminées, pour faire l'épreuve des propriétés virulentes qui peuvent être inhérentes à des matières morbides. Si les résultats que l'on obtient par des épreuves de cette nature sont positifs, ils s'imposent forcément par leur signification absolue sur laquelle les doutes ne peuvent plus avoir de prise et, bon gré mal gré, il faut bien que tout le monde finisse par en accepter les conséquences.

C'est ce qui est arrivé pour la morve; tant qu'on s'en est tenu à la simple observation des faits de la pratique et même de ceux dont on avait cherché à déterminer la manifestation par des expériences dont les rapports de cohabitation étaient les moyens exclusifs, les divergences d'opinions sur la réalité de la contagion de la morve ont pu persister, parce que les faits ne se présentaient pas avec un caractère de signification univoque, et que ce que les uns considéraient comme des effets certains d'une influence contagieuse, d'autres se croyaient en droit de pouvoir l'attribuer à des influences d'un autre ordre. Mais les choses changèrent de face lorsqu'un coup de lancette bien dirigé réussit à extraire l'élément contagieux de la trame d'un tubercule de la morve chronique et à provoquer, par l'inoculation de cet élément alors indéterminé, l'explosion de la morve aiguë dans l'organisme d'un animal très apte, par les conditions mêmes de sa nature, à contracter cette maladie. Dès ce jour-là, la cause de la contagion a été gagnée, et gagnée sans appel, car les objections qui n'avaient d'autre base que des inductions tirées des rapports de coïncidence ne pouvaient plus prévaloir contre ce qui était la vérité, expérimentalement démontrée.

Au point de vue de l'histoire générale de la médecine et de ses contradictions, il est remarquable que c'est l'idée de la contagion de la morve qui, la première, a prévalu dans la pratique et y est restée prédominante, jusqu'à ce que l'esprit de système ait réussi, pendant un certain temps, à substituer aux données de l'observation pratique, qui avaient toujours paru si probantes en faveur de la contagion, ses conceptions relatives à la génération spontanée de la morve sous l'influence de causes générales, susceptibles de déterminer des altérations profondes de la nutrition.

La vérité de cette proposition va ressortir de l'exposé des faits du passé.

Les propriétés contagieuss de la morve du cheval sont signalées par Absyrthe, hippiatre grec, qui remplissait, paraît-il, l'office de vétérinaire dans les armées de Constantin le Grand. C'est dans cet auteur que l'on trouve quelques indications un peu précises sur cette maladie.

Un autre hippiatre grec, Vegetius Renatus qui vivait du temps de Théodose (381), a signalé, sous le nom de *malleus humidus*, une maladie du cheval, caractérisée par un flux nasal, qui semble être la morve. Mais si à cet égard quelques doutes peuvent exister, il n'en est pas de même de la nature de la maladie qu'il a décrite sous le nom de *farcin*. Celle-là peut être reconnue aux traits par lesquelles il la marque; c'est bien le farcin, tel que nous le connaissons aujourd'hui et que nous savons être une expression de l'infection morveuse. Ce rapport n'avait pas échappé à Vegèce, non plus que les propriétés contagieuses inhérentes au farcin dont il faisait une variété du *malleus*. Aussi recommande-t-il de « séparer sans retard et avec le plus grand soin tout animal malade d'avec les autres et de le faire pâturer isolément, de peur que, par *sa contagion*, il ne les mette tous en danger et que, comme cela n'est que trop ordinaire aux faibles d'esprit, on impute au courroux céleste ce qui n'est que le fait de l'incurie des propriétaires : *ne contagione sua omnibus periculum generet et negligentia domini, sicut solet a stultis fieri, divinæ imputetur offensæ.*

Ainsi dès les premiers temps où la morve et le farcin sont l'objet de l'attention d'hommes ayant une certaine compétence, l'idée de leur contagion est l'idée prédominantes.

Après ces premières lueurs, l'obscurité devient profonde et pendant des siècles. Abandonnée pendant toute la période du moyen âge aux mains des mèges, des sorciers, des manouvriers de la maréchallerie, l'hippiatrie perd le caractère scientifique qu'elle avait commencé de revêtir dans les ouvrages vétérinaires de l'époque de Constantin et de ses premiers successeurs, et elle n'est plus constituée que par des traditions et des pratiques routinières dont on trouve difficilement les traces écrites. Il est probable, cependant, que l'idée de la contagion de la morve s'était maintenue pendant la longue période qui sépare le Traité *Artis veteri-*

nariæ de Vegèce (381), du *Parfait mareschal*, de Solleysel (1682), car on la retrouve fortement affirmée dans ce dernier ouvrage, où l'écuyer de Louis XIV a rassemblé toutes les notions acquises avant lui et de son temps sur les maladies du cheval et sur les moyens de différents ordres que l'on croyait propres à les guérir.

Solleysel établit bien, dans son livre, les rapports de *parenté* qui existent entre le farcin et la morve et il les exprime, en disant, dans son langage figuré, que « l'un est le *cousin germain* de l'autre ».

Pour lui donc, ce sont des maladies de même nature et il admet qu'elles sont constituées par un *virus* qu'il appelle *aura venenata* : « Ce sont, dit-il, des *esprits* corrompus qui pénètrent les parties du corps d'un cheval avec la même facilité que la lumière du soleil passe au travers d'un verre; cet esprit sert de *levain* qui cause la corruption de la partie où il se jette le plus abondamment... »

La multiplicité des lésions disséminées par lesquelles la morve et le farcin se caractérisent avait conduit Solleysel à concevoir l'existence d'un principe morbide, pénétrant toutes les parties du corps, agissant à la manière d'un *levain*, et donnant lieu à la *corruption* des humeurs et aux lésions multiples par lesquelles cette corruption se traduit.

Cette conception témoigne d'une remarquable sagacité, car ce qu'elle implique a de certains rapports de concordance avec ce que l'expérimentation a démontré réel. L'*esprit* vénéneux, l'*aura venenata*, que Solleysel avait imaginé pour se rendre compte des choses, a pris un corps et est devenu une réalité vivante : c'est le microbe qui, par myriades infinies, pénètre toutes les parties du corps « et donne lieu à la corruption de la partie sur laquelle il se jette le plus abondamment ».

Solleysel affirme la contagion de la morve : « Cette maladie se communique plus qu'aucune autre, parce que non seulement les chevaux qui sont près de celui qui est attaqué la prennent, mais l'air se corrompt et s'infecte, en sorte qu'il est capable de la communiquer à tous ceux qui sont sous le même toict; c'est pourquoi il faut d'abord les séparer et ne point les laisser boire dans un même seau, *particulièrement* certaines sortes de morves malignes. Mais toutes ne sont pas de mesme et ne se communiquent pas si facilement, mais il y'a toujours du danger. »

Ainsi, à douze siècles de distance, nous retrouvons dans le *Parfait mareschal* l'idée de la contagion de la morve déjà si positivement affirmée par Vegèce. Mais Solleysel établit, ce qui est une nouvelle preuve de sa perspicacité d'observation, que l'activité contagieuse ne se montre pas au même degré dans tous les cas; qu'il y a des « morves malignes plus contagieuses que d'autres qui ne se communiquent pas si facilement »; toutefois, ajoute t-il, en praticien prudent, « il y a toujours du danger ». Rien de plus juste que ces observations!

Solleysel fit école et ses idées sur la nature de la morve et du farcin furent acceptées par ses contemporains et ses successeurs immédiats, non seulement en France, mais dans les pays étrangers, où elles furent répandues par les traductions du *parfait mareschal*. Ce n'est qu'en 1749 qu'elles commencèrent à trouver un contradicteur dans Lafosse père, maître-maréchal à Paris, et maître aussi dans l'hippiatrie française à laquelle il s'efforça d'imprimer un caractère plus scientifique en lui donnant pour base l'anatomie. Dans un opuscule intitulé : *Traité sur le véritable siège de la morve des chevaux* (1749), Lafosse critique et combat l'idée de ses prédécesseurs que la morve soit une maladie générale, dépendant d'un *vice du sang* qui donnerait lieu à des lésions viscérales multiples. Pour lui, le *véritable siège de la morve* est dans la membrane pituitaire, et cette maladie n'est qu'une *maladie inflammatoire et locale*. Mais à côté de cette morve, qu'il appelle *proprement dite*, Lafosse en distingue d'autres, *improprement dites*, suivant lui, où l'on constate des lésions viscérales; et, dans ces variétés de morves improprement dites, il place une *morve de farcin*, « qui est une humeur si âcre et si corrosive qu'elle attaque en même temps les poumons et la membrane pituitaire, et *qu'elle se communique* », tandis que les autres sortes de morves *improprement dites* : la *morve de pulmonie*, celle de *courbature*, de *fausse gourme* et de *morfondure* ne se communiqueraient pas.

L'idée de Lafosse paraît avoir été d'établir une distinction entre les maladies du cheval ayant un écoulement nasal pour caractère commun et confondues sous une même dénomination : celle de morve. C'était une idée juste, mais il n'a pas réussi dans la tentative qu'il a faite pour la réaliser, parce qu'il a commis la grosse erreur de considérer comme

« une maladie inflammatoire locale » la morce qui n'est caractérisée que par des lésions de la pituitaire, et de faire de cette maladie la *morve proprement dite*, indépendante d'un vice général. Cette conception arbitraire ne fut pas acceptée par les praticiens du temps de Lafosse qui, s'inspirant de l'expérience qu'ils avaient acquise des choses, se refusèrent à ne voir qu'une inflammation locale dans cette morve de la pituitaire dont ils connaissaient la gravité extrême et que, sans doute, ils avaient de la peine à disjoindre, comme espèce à part, des lésions viscérales avec lesquelles les autopsies montraient qu'elle coïncidait si fréquemment.

Au point de vue historique, le système que préconisa le premier Lafosse a une grande importance, bien moins parce qu'il vaut en soi, que par l'influence qu'il a exercée sur la pratique de ses successeurs. L'idée que la morve est une maladie inflammatoire exclusivement locale a conduit, en effet, Lafosse a contester qu'elle fût contagieuse.

Sur ce point il est très explicite. « *On la regarde encore aujourd'hui comme contagieuse*, dit-il, et les ordonnances portent expressément qu'il faut détruire le harnachement du cheval morveux... et jusqu'aux bottes du cavalier ; on défend d'utiliser ses débris... Or cette *maladie est locale* et renfermée dans une petite portion de la capacité de la tête. Si ceux qui ont écrit sur la morve, avant moi, avaient fait ces réflexions, ils auraient épargné bien des millions au Roi, et n'auraient pas privé l'Etat de secours qu'ils croyaient perdus quoiqu'ils fussent dans leurs mains. »

Nous voilà loin, on le voit, de la prudence de Solleysel qui proclamait « qu'il y avait toujours du danger », bien qu'il reconnût que toutes les sortes de morve ne fussent pas contagieuses au même degré.

Lafosse fils hérita des idées de son père et s'en fit le propagateur très ardent. Il nia, comme lui, que la morve fût contagieuse sous toutes ses formes. Plus précis que son père, il établit dans la morve *proprement dite* deux espèces correspondantes aux deux types que nous reconnaissons aujourd'hui : le *type aigu* et le *type chronique* et il n'attribua des propriétés contagieuses qu'à la première de ces *espèces :* « Elle se communique presque toujours, dit-il, ce qui n'arrive pas dans la morve de la seconde espèce. »

Ce n'est pas immédiatement que les opinions des deux Lafosse sur la contagion de la morve produisirent les conséquences dont elles étaient grosses. Leurs contemporains se refusèrent à y souscrire et, pendant la seconde moitié du dix-huitième siècle, la doctrine de la vieille hippiatrie sur la contagion de cette maladie, à tous ses degrés et sous toutes ses formes, continua à prévaloir. C'est ce dont témoignent tous les écrits des contemporains de Lafosse et de leurs successeurs.

Dans son « Nouveau parfait maréchal » (1746), ouvrage qui eut la même vogue au dix-huitième siècle que celui de Solleysel dans le siècle précédent, Garsault s'exprime ainsi à l'endroit de la contagion de la morve : « Comme ce mal se communique très aisément, et qu'il peut infecter en peu de temps une quantité prodigieuse de chevaux, pour avoir léché la matière, il ne faut pas balancer à tuer le cheval morveux déclaré. » Le suspect doit être isolé.

Gaspard de Saunier, dans sa *Parfaite connaissance des chevaux* (1734), n'est pas moins explicite que Garsault sur ce point : « Le plus sûr est de faire tuer les chevaux morveux pour qu'ils n'empoisonnent pas les autres à leur approche... » « La morve peut se transmettre, dit-il, par les brides, les selles, les couvertures. Une place où a été un cheval morveux peut encore, six mois après, gâter ceux qui y viendront, soit par la mangeoire ou par le râtelier qui aura reçu le poison qui leur est sorti du nez ». Aussi recommande-t-il les moyens de désinfection les plus énergiques.

Bourgelat, l'illustre fondateur de nos écoles, défendit contre Lafosse père très énergiquement la doctrine de la contagion de la morve. Dans ses *Eléments d'hippiatrie*, publiés en 1755, il établit que la morve est une maladie virulente qui s'exprime par des lésions des cavités nasales.

« Si, dit-il, la mucosité sécrétée par la membrane pituitaire est empreinte et chargée des particules âcres du levain morveux, elle irrite bientôt la substance de la tunique qui, malgré son extrême délicatesse dans les sinus, acquiert par le gonflement de ses vaisseaux deux lignes d'épaisseur... Selon l'acrimonie du virus, plus ou moins multiplié, il se fait dans cette même substance des érosions qui augmentent l'écoulement de l'humeur qui, pour lors, devient purulente, d'une couleur plus ou moins jaunâtre,

verdâtre, noirâtre, suivant que les érosions sont plus ou moins profondes. »

Pour Bourgelat, la morve est constituée par « une discrase ou corruption du sang et des humeurs » ; et il s'élève vigoureusement contre « le sieur » Lafosse qui en fait une maladie locale de la pituitaire et prétend la guérir par l'application de topiques sur cette membrane. « C'est là, dit-il, une proposition insoutenable, car les maux ne peuvent céder qu'à l'action des médicaments qui les attaquent dans leur principe, et de même que la détersion des ulcères vénériens, pestilentiels, scrofuleux et scorbutiques n'opère pas la guérison radicale de la vérole, de la peste, des écrouelles, du scorbut, celle des *ulcères que le levain morveux produit et occasionne, et qui ne sont que des effets de ce virus*, sera d'une faible ressource pour anéantir la morve dont elle ne combattra pas la cause. »

On voit par cet extrait combien Bourgelat est resté fidèle aux anciennes doctrines sur la nature de la morve et sur ses propriétés contagieuses; cependant Bollinger l'a accusé, dans un de ses mémoires, « d'avoir défendu très carrément et répandu par son enseignement d'Alfort la doctrine vraiment pernicieuse de la non-contagiosité de la morve. »

Une pareille imputation, devant un pareil texte, fait quelque peu tort à l'érudition du savant qui l'a formulée. D'où cette conclusion très légitime que nos confrères de l'Allemagne ne sont pas, eux non plus, à l'abri des erreurs dont ils nous accusent si souvent à l'endroit de leurs propres écrivains.

Tous les ouvrages sur la médecine des animaux, publiés dans la seconde moitié du dernier siècle, montrent que les efforts des deux Lafosse restèrent impuissants à faire prévaloir leur opinion sur le siège exclusif de la morve dans les cavités nasales, sur sa curabilité possible et même facile d'après eux, et enfin sur sa contagiosité qu'ils considéraient seulement comme l'exception. Le Dr Vitet, de Lyon, dans sa *Médecine vétérinaire* (1771), où se trouvent résumées les opinions acceptées de son temps par la pratique générale, considère la morve comme « un écoulement par les naseaux d'une humeur virulente et contagieuse », dont l'action peut produire des effets, à quelques égards différents suivant l'intensité de la maladie et les dispositions spéciales de

l'organisme qui en reçoit l'imprégnation. Vitet reconnaît, avec tous les praticiens de son temps, dont son livre n'est qu'un écho, que « la morve est toujours contagieuse. Il n'est pas de pays, de saison, de nourriture, d'exercice, d'âge et de tempérament qui mettent le cheval à l'abri de la morve, lorsqu'il habite quelque temps avec un cheval morveux, dans la même écurie ». C'est de la contagion seule, d'après le docteur Vitet, que la morve procède et, partant de cette idée, il arrive à cette conclusion que : « pour détruire le virus morveux, il faudrait que toutes les nations s'accordassent, en même temps, à détruire tous les chevaux morveux ou seulement soupçonnés ; il suffirait qu'ils fussent légèrement glandés, quand même l'écoulement serait muqueux et peu abondant, pour les faire assommer et enterrer profondément, sans permettre de les écorcher ».

Voilà une proposition radicale qui témoigne que Vitet ne reconnaissait à la morve qu'une seule cause : la contagion. Il est bien regrettable qu'une doctrine si sage, qui avait pour fondement la rigoureuse observation des faits, ait été méconnue par l'esprit de système qui a trop prévalu en médecine dans le premier tiers de ce siècle.

Un autre médecin, le Dr Paulet, qui a publié sous le titre de *Recherches sur les maladies épizootiques* (1775) un livre important surtout par les documents historiques qu'il renferme, reconnaît aussi et affirme très explicitement que la morve est une maladie contagieuse, et contagieuse sous toutes ses formes, quoique, un moment, il ait eu de la tendance à se rallier à l'opinion de Lafosse. Mais la force des anciennes convictions a fini par l'emporter et l'a maintenu dans la doctrine traditionnelle qui était la vraie. Paulet recommande expressément de se tenir en garde contre la contagion, à quelque espèce de morve qu'on ait affaire, car, dit-il, « on ne saurait se tromper d'agir dans toutes les espèces de morve, *comme si elles étaient contagieuses*, au lieu qu'on risque tout en adoptant une opinion contraire. L'expérience, qui juge souverainement dans les cas douteux, a démontré que *toutes les morves étaient dans ce cas...* »

Ces sages préceptes ont été ceux dont l'enseignement vétérinaire s'est inspiré dans les années qui ont suivi la fondation des écoles. Leurs premiers professeurs demeurèrent fidèles à l'opinion du Maître. L'école de Lyon, la première en date (1762), ne s'en est jamais départie, même

à l'époque où la doctrine de l'irritation s'imposa si puissamment aux esprits et eut pour conséquence d'ébranler, dans un si grand nombre, la croyance à la contagion des maladies. A Alfort, le premier successeur de Bourgelat, Chabert, affirma et défendit la doctrine de Bourgelat sur la contagion de la morve, dans un écrit destiné à être très répandu, qui avait pour titre : *Instruction sur les moyens de s'assurer de l'existence de la morve et d'en prévenir les effets.* Cette *instruction* fut rédigée en conformité de l'arrêt du conseil d'Etat du roi du 16 juillet 1784, qui avait été rendu pour *prévenir les dangers des maladies des animaux et plus particulièrement de la morve*, et qui s'appuyait sur ce considérant principal : « Que cette maladie (la morve)... se communique, se propage et se perpétue, par toutes sortes de voies; que l'écurie, où un cheval atteint de la morve n'a fait que passer, les harnais et tout ce qui lui a servi reçoivent et communiquent ce vice épidémique qui ne tarde pas à se développer... »

Chabert, dans son *Instruction*, insiste à chaque page sur les dangers de la contagion et sur les précautions qu'il convient de prendre pour en prévenir les conséquences. Comme professeur et comme écrivain, il a donc contribué, pour une part qui a été considérable, à soutenir la doctrine de la contagion de la morve et à y conformer l'esprit des nombreux élèves qui ont suivi ses leçons et se sont inspirés de ses ouvrages. Cependant Chabert, à la fin de sa vie, fut ébranlé dans ses convictions jusqu'au point d'arriver à les renier complètement : « J'ai cru autrefois, avec le public, à la contagion de la morve; aujourd'hui, d'après une multitude de faits que j'ai observés personnellement, je pense que la morve n'est pas contagieuse. Elle vient dans un seul cheval, comme dans un grand nombre, par la seule disposition individuelle, par le vice des aliments, du travail, de l'habitation... etc. » Ainsi s'exprime-t-il à l'article « Morve » du *Cours complet d'agriculture pratique* de l'abbé Rozier auquel il a collaboré. Cet article est de 1809. Chabert, alors très âgé, eut-il bien conscience du reniment qui est exprimé dans ces lignes ? Ou plutôt, ne les a-t-il pas écrites sous la dictée de quelque partisan des idées anti-contagionistes qui commençaient à surgir ? C'est à cette dernière interprétation que se rallia plus tard Huzard, le premier inspecteur des écoles vétérinaires, qui resta toujours le partisan convaincu

de la doctrine de la contagion de la morve, que lui avaient enseignée ses premiers maîtres, Bourgelat et Chabert. Aussi protesta-t-il avec indignation contre ceux « qui avaient *prostitué* le nom de Chabert, en s'en servant pour couvrir la doctrine de la non-contagion, cause d'un mal incalculable que leurs auteurs, plus accoutumés à croire qu'à observer, étaient hors d'état de réparer ».

Quoi qu'il en puisse être de la cause du virement d'opinion que Chabert a subi ou qu'on lui a attribué, on peut admettre que ce virement d'un maître plein d'autorité n'a pas été sans influence sur le mouvement si rapide qui a entraîné les esprits vers les idées de non contagion dans les premières années de ce siècle.

L'école de Lyon a eu le mérite de résister à ce mouvement et de conserver intact le dépôt des anciennes doctrines qui, à ses yeux, avaient pour elles l'appui d'une expérience séculaire; et elle ne se contenta pas de les soutenir de sa foi; elle eut recours, pour en prouver la justesse, à la démonstration par l'expérimentation. Mais l'heure de la méthode expérimentale appliquée aux choses de la médecine n'était pas encore venue. Les esprits n'étaient pas prêts à se conformer à la rigueur de ses conclusions et à attribuer une valeur absolue aux affirmations dont elle prouvait la vérité. Aussi les expériences du professeur Gohier, de Lyon (1815), si démonstratives qu'elles fussent déjà de la virulence inhérente aux mucosités qui découlent des cavités nasales du cheval morveux, ne firent-elles pas sur l'opinion générale l'impression qu'elles auraient dû exercer. Il en fut de même de celles que fit le professeur Renard vingt ans plus tard (1825) à la même école, sur la transmission de la morve par cohabitation. C'est que, à ces expériences positives, l'esprit du temps, qui n'était pas encore l'esprit vraiment scientifique, permit d'opposer les expériences négatives faites à Alfort, en 1815, par le professeur Godine et de leur donner une valeur équivalente. Il ne répugnait pas alors d'accepter que, sur un même point, la preuve pouvait être faite à la fois pour et contre. Témoin ce que dit le professeur Dupuy d'Alfort sur la contagion de la morve dans son traité de l'*affection tuberculeuse* qui fut fameux dans son temps (1817) : « La contagion de la morve est encore, dit-il, un problème à résoudre ; si presque tous les vétérinaires l'admettent et regardent ce

point de doctrine comme démontré, quelques-uns ont avancé une opinion tout opposée et il y a beaucoup de preuves qu'ils peuvent invoquer pour l'appuyer. Quant à nous, nous ne connaissons aucune expérience bien faite en faveur de la contagion, et il y en a contre. » Pour Dupuy, qui avait son parti pris, les expériences de Gohier, si concluantes, cependant, dans le sens positif, étaient considérées comme non avenues, probablement parce qu'elles contrariaient l'idée qu'il avait été conduit à se faire de la nature de la morve par ses recherches anatomo-pathologiques. L'idée de contagion ne semblait pas alors pouvoir s'accommoder avec cette conception, que soutenait Dupuy, que la morve était une maladie essentiellement tuberculeuse.

La morve dont l'école anatomo-pathologique avait fait une *affection tuberculeuse* du poumon et de la membrane nasale, devint une simple inflammation, une *rhinite*, avec l'école physiologique ; et ceux qui se rangèrent à cette doctrine n'hésitèrent pas, pour la plupart, à se délivrer de cette idée de la contagion dont leurs prédécesseurs étaient restés encore quelque peu obsédés. On peut voir, dans le *Traité raisonné de la morve* (1823) par Morel, qui avait été répétiteur à l'école d'Alfort, avec quelle conviction de la bonté de sa cause, quelle croyance absolue dans sa vérité, la nouvelle école affirme, à cet égard, sa manière de voir : « Notre opinion sur la contagion de la morve, dit Morel, n'est pas partagée par nous seul;... bien avant nous, les Chabert, les Fromage de Feugré, M. Godine jeune et tout récemment M. Dupuy ont déclaré que la morve n'était pas contagieuse... Ils ont bien développé leur idée et l'ont *montrée avec toute l'évidence possible*, mais chacun d'eux a terminé en déclarant qu'il était prêt à faire l'abandon de ses vues si l'expérience les infirmait. Or *quand on expose une vérité*, *le doute doit-il la suivre*? Ne doit-on pas, au contraire, la soutenir avec stoïcisme? La modération n'est applicable qu'à une assertion neuve et non encore justifiée ; *les faits incontestables la repoussent*. LA MORVE N'EST PAS CONTAGIEUSE : Voilà une vérité sanctionnée par tous les bons observateurs et qui ne sera pas mieux prouvée dans cent ans qu'elle ne l'est de nos jours !... »

Un autre adepte de l'école physiologique, Louchard,

vétérinaire militaire, qui avait été, comme Morel, répétiteur à l'école d'Alfort, publia, en 1825, un opuscule dont le titre seul : « *La morve est-elle contagieuse ? Non !* » peut être considéré comme un signe du temps, c'est-à-dire comme l'indice du courant d'idées auquel les esprits se laissaient aller.

Parmi les membres du corps enseignant vétérinaire qui contribuèrent le plus au mouvement de réaction contre la doctrine contagionniste, deux professeurs d'Alfort, Renault et Delafond, doivent être placés au premier rang, en raison du rôle qu'ils ont rempli, comme chefs de la clinique d'Alfort et de la propagande qu'ils purent faire de leurs idées par leurs nombreux élèves. Jeunes tous les deux et animés de l'ardeur que l'on met dans la jeunesse à défendre la cause que l'on a adoptée, ils firent des prosélytes d'autant plus convaincus qu'ils s'appuyaient, pour soutenir leur manière de voir, sur des expériences et des observations cliniques qui semblaient convaincantes. Elève de ces deux maîtres (1834-1836), je me suis rangé à leur doctrine, qu'ils nous avaient inculquée avec toute l'autorité que leur donnaient leur talent et leur conviction, et je m'en fis à mon tour le défenseur, dans les premières années de mon enseignement.

Soutenue et répandue par l'enseignement de l'école d'Alfort, appuyée sur l'autorité des hommes qui étaient revêtus de la plus grande notoriété dans la science et dans la pratique, la doctrine anti-contagionniste eut cette conséquence, qui était dans la logique des choses, de faire tomber en désuétude complète les mesures sanitaires qui avaient été inspirées par la doctrine de la non-contagion et en étaient l'expression fidèle. L'usage et même la vente des chevaux affectés de la morve ne furent plus empêchés, et les choses en vinrent à ce point qu'un grand nombre des chevaux qu'on utilisait sur la voie publique, soit dans les villes, soit au dehors, étaient glandés, chancrés et jetaient à pleines narines. Les services de la malle-poste, des diligences, du camionnage, du roulage, des omnibus, des voitures de place, des entrepreneurs de tous ordres étaient faits indistinctement par des chevaux morveux ou sains, car il y en avait qui restaient sains malgré leurs rapports étroits avec les malades. Jamais l'influence de l'idée doctrinale sur la pratique ne fut démontrée plus puissante et,

nous pouvons dire aujourd'hui, plus nuisible qu'à cette époque où, sous le couvert de ce qu'on croyait être la science, la carrière fut laissée aussi libre que possible à l'extension de la contagion la plus redoutable dont l'espèce équine puisse être atteinte.

Il en fut de même dans l'armée. Là aussi, la doctrine anti-contagionniste, importée par les vétérinaires militaires, dont le recrutement se faisait presque exclusivement à Alfort, n'avait pas été sans exercer son influence sur l'application des règlements sanitaires aux chevaux de la cavalerie; et quoique ces règlements ne soient jamais tombés dans une désuétude aussi complète que les règlements civils, cependant plus d'un chef de corps se relâcha de la rigueur des principes et se laissa aller à tenir moins la main à la stricte exécution des mesures sanitaires, prescrites en vue de prévenir une contagion qu'on pouvait avoir de la tendance à considérer comme imaginaire.

En cet état des choses et des esprits, l'administration de la guerre prit le parti de faire résoudre expérimentalement la question de la contagiosité de la morve chronique, qui avait pour le trésor public une si grande importance; et par décision ministérielle en date du 11 novembre 1836, une commission fut instituée pour cet objet et en même temps pour faire l'essai de quelques moyens de traitement.

C'est dans une ferme dite *de Lamirault*, près de Lagny, que ces expériences furent entreprises et elles ne durèrent pas moins de six années. Pendant ce long laps de temps, la commission se livra à des expériences multipliées de cohabitation, de travail en commun, et d'inoculations diverses; et malgré les conditions favorables dans lesquelles elle était placée pour expérimenter, malgré les moyens si nombreux qu'elle avait à sa disposition pour arriver à une solution *prompte et décisive*, elle fit traîner les choses en longueur. A la distance où nous sommes de cet événement, je puis en dire la raison en toute franchise. La commission, composée en grande partie de partisans de la non-contagion de la morve, n'avait pas une assez grande indépendance d'esprit pour voir avec une complète clairvoyance les faits qui se produisaient sous ses yeux, et leur donner leur signification véritable. Quand ces faits semblaient témoigner de l'intervention de la contagion, on

cherchait à les interpréter par l'intervention d'une autre cause, telle que la mauvaise constitution des animaux d'expérience qui les prédisposait à la morve spontanée; telle aussi que l'état gourmeux, autre cause de prédisposition.

Rien n'est curieux, au point de vue psychologique, comme de lire les procès-verbaux des expériences de Lamirault et de voir combien les membres de la commission sont dominés par leurs idées préconçues et se trouvent, par cela même, destitués de leur clairvoyance. Sans doute aussi que leur amour-propre leur a été un mauvais conseiller et les a empêchés de faire l'aveu de l'erreur de doctrine dont ils avaient été les soutiens et les propagateurs convaincus. Cependant, il est probable que leurs convictions ne laissaient pas que d'être ébranlées, car, quoique à la date du 28 octobre 1839, 138 chevaux sains eussent été mis en expérience à la ferme de Lamirault ou à Alfort, elle ne put se décider, malgré les instances du ministre de la guerre, à formuler une conclusion même dans le sens de l'opinion qu'elle s'obstinait à soutenir, et le 25 janvier 1840, elle déclara qu'elle n'était pas encore prête à résoudre la question soumise pendant près de quatre ans à son examen et que de nouvelles expériences étaient encore nécessaires. Ce fut alors que le ministre prit le parti d'adjoindre à la commission de nouveaux membres, qu'il choisit dans l'Académie des sciences pour revêtir d'une plus grande autorité le jugement qu'il s'agissait de prononcer, et sans doute aussi, afin d'avoir la garantie qu'ils seraient plus indépendants des opinions qui continuaient à avoir cours dans la pratique vétérinaire sur la non-contagion de la morve chronique. L'inspiration était bonne, le résultat l'a bien prouvé. William Edwards, Boussingault, Rayer et Breschet imprimèrent aux recherches de la commission un caractère de rigueur et de précision qui leur avait manqué jusqu'alors et firent produire aux faits toute leur conséquence, malgré les efforts que tentèrent encore Renault et Magendie, pour les interpréter dans le sens de leurs idées. Dans un projet d'expérience rédigé par MM. Boussingault et Rayer, et qui fut adopté par la commission, dans sa séance du 23 janvier 1841, il était demandé au ministre que la commission eût le droit de faire choix elle-même, dans les régiments de cavalerie, des chevaux qui lui paraî-

traient les plus aptes à servir de sujets d'expériences. Le ministre acquiesça à cette proposition et, dès lors, les expériences purent être faites dans de telles conditions qu'il ne fut plus possible d'invoquer d'autres causes que la contagion même, si la morve venait à se manifester sur des des animaux de choix soumis aux épreuves de la cohabitation.

Le 8 octobre 1841, 70 chevaux reconnus parfaitement sains, furent mis en rapport de cohabitation avec 11 chevaux sur lesquels les symptômes de la morve chronique avaient été constatés avec le plus grand soin. Chacun des premiers fut placé entre deux des seconds, de manière à réaliser, à un degré pour ainsi dire *intensif*, les conditions de la cohabitation qui se rencontrent dans la pratique.

Onze jours ne s'étaient pas écoulés que déjà sur quatre des chevaux sains des symptômes avaient apparu qui pouvaient faire pressentir qu'ils étaient infectés.

Le 26 octobre, apparition des mêmes symptômes sur deux autres chevaux ;

Le 11 novembre, trois sujets seulement paraissent encore sains.

Le 22, il n'y en avait plus que deux.

Le 4 décembre, la morve était déclarée avec tous ses caractères sur l'un des chevaux soumis à cette épreuve.

Le 13, on fit cesser les rapports de cohabitation et les dix chevaux qui les avaient subis furent mis en observation dans un local spécial, à l'exception de celui sur lequel la morve s'était déclarée, qu'on isola des autres.

Le 11 février, les symptômes de la morve confirmés furent constatés sur trois des neuf chevaux tenus en observation.

Le 28 mars, la commission fit abattre à Alfort l'un de ces trois chevaux et le premier sujet (une jument) sur lequel la morve avait apparu.

A leur autopsie on constata sur l'un et sur l'autre toutes les lésions de la morve chronique : la muqueuse de la trachée et des bronches était couverte d'ulcérations au milieu desquelles se trouvaient des cicatrices multiples que M. Renault crut pouvoir invoquer comme un témoignage d'un état maladif antérieur à l'époque où l'expérience de cohabitation avait commencé. Donc cette expérience ne

pouvait pas encore, suivant lui, être considérée comme concluante. C'était, on le voit, pousser bien loin la rigueur des exigences; mais M. Renault ne pouvait se détacher de ses convictions et il saisissait tout ce qui semblait encore leur donner un appui. Quelque peu fondée que fut, en réalité, cette objection, comme il ne déplaisait pas à Rayer de faire une nouvelle démonstration expérimentale de la contagion de la morve et d'obliger à la reconnaître, par la force de l'évidence, ceux qui s'en étaient constitués les adversaires, il décida la commission à demander au ministre l'autorisation de faire une nouvelle fois et dans des conditions semblables l'expérience dont il vient d'être rendu compte. Cette proposition ayant été acceptée, l'expérience fut recommencée le 11 avril 1842 avec sept chevaux choisis qui furent placés, deux à deux, dans les rangs, de manière que chaque cheval sain n'était en rapport que par un seul côté avec un cheval morveux. Le 20 juin, cinq chevaux sur les sept soumis à cette épreuve présentèrent des symptômes de morve encore peu accusés. Le 7 août, la morve était déclarée sur tous.

« Ainsi, disait Barthélemy, en faisant connaître, le 9 août 1849, à la Société centrale de médecine vétérinaire, ces résultats restés jusqu'à cette époque inédits, ainsi neuf chevaux sur dix sont devenus morveux dans une première expérience de cohabitation et sept sur sept dans une seconde. Ces deux expériences contrebalancent bien, si je ne me trompe, les insuccès de M. Delafond, et prouvent de la manière la plus incontestable que la morve chronique est transmissible. »

Les expériences de la commission de Lamirault, qui ont porté sur un si grand nombre de sujets et se sont prolongées si longtemps, n'ont pas été cependant exposées dans un rapport d'ensemble qui aurait mis en relief les résultats obtenus et exprimé par des chiffres leur signification. Cela a dépendu, sans doute, de ce que l'administration de la guerre, à bout de concessions et suffisamment convaincue du reste, les a fait cesser brusquement, en s'abstenant de convoquer la commission dont le rapport ne fut pas réclamé. Faute de ce document, où le public impartial aurait trouvé les éléments de la solution positive de la question de la contagion de la morve, les discussions sur ce sujet continuèrent pendant quelques années encore, au grand détriment de la fortune et de l'hygiène publiques.

Pendant que la commission de Lamirault, munie de toutes les ressources que l'administration de la guerre avait mises à sa disposition, procédait à ses expériences avec tant de lenteur et mettait tant d'hésitation à extraire des faits qui se produisaient devant elle les conclusions qu'ils renfermaient, Urbain Leblanc, qui était resté fidèle à la doctrine de la contagion, institua de son côté des expériences pour en démontrer la justesse ; et il en fit connaître les résultats, concluants en faveur de la contagion, dans un mémoire intitulé : « *Recherches expérimentales et comparatives sur les effets de l'inoculation de la morve et du farcin* » (1839). Mais dans l'état de prévention où se maintenaient encore les esprits pour l'opinion contraire, la démonstration de U. Leblanc resta sans prise sur le plus grand nombre et les anti-contagionistes continuèrent à faire prévaloir leur manière de voir non seulement dans l'enseignement, mais encore dans les conseils de l'administration et dans ceux de la justice. Un jugement rendu par le tribunal d'Avallon porte, à ce dernier égard, un frappant témoignage. Nommés experts, Delafond et moi, par ce tribunal, « *à l'effet de lui donner notre avis sur la question de savoir si la morve chronique était, oui ou non, une maladie contagieuse* », nous n'hésitâmes pas à nous prononcer pour la négative, « en nous basant, tout à la fois, et sur les faits publiés et sur ceux que nous possédions par devers nous ». Cependant nous eûmes la prudence de déclarer « qu'au point de vue de la pratique, la loi avait été sagement prévoyante en considérant cette maladie comme contagieuse, attendu les transformations insidieuses et difficilement saisissables qu'elle était susceptible de revêtir ».

Le tribunal renvoya des fins de la plainte un malheureux roulier, qui, autorisé par les conseils de son vétérinaire anti-contagioniste, avait enfreint les lois sanitaires, inobservées alors presque partout en France, en employant à son usage un attelage de chevaux affectés de la morve chronique. Le tribunal d'Avallon préféra, dans ce cas, s'inspirer de l'équité plutôt que du droit écrit, et il ne voulut pas considérer comme coupable un délinquant réel, mais qui pouvait s'abriter derrière la doctrine, alors prédominante et officiellement professée, de la non-contagion de la morve chronique.

Dans le rapport au tribunal d'Avallon, une grande con-

cession était faite aux idées contagionistes, puisque nous admettions qu'au point de vue pratique, aucune différence ne devait être faite entre les manifestations de la morve et que toutes devaient être considérées comme contagieuses. J'ai développé cette idée dans un travail spécial qui porte la date de 1843 et est intitulé : « *De la morve, de sa nature et de sa contagion sous la forme chronique* ». C'était un effort de conciliation. Me basant sur des faits nombreux qui témoignent que la morve chronique peut, dans de certaines conditions, comme un traumatisme douloureux qui allume la fièvre, l'épuisement causé par un travail excessif, une purgation énergique, etc., revêtir un caractère d'une extrême acuité, je m'étais demandé si, là, ne se trouvait pas la raison de la discordance entre les résultats des expériences de cohabitation, voire d'inoculation, et si, en définitive, les désaccords d'opinion ne provenaient pas de ce que l'on n'avait pas affaire, de part et d'autre, à des faits identiques : la morve chronique pouvant ne pas se montrer contagieuse dans de certains cas et, au contraire, se manifester, dans d'autres, avec un caractère contagieux très accusé.

Ces considérations m'avaient conduit à conclure que « la morve, sous quelque forme qu'elle se présentât, devait être considérée comme contagieuse puisque, en définitive, ou elle l'était actuellement ou, quand elle ne l'était plus, des chances existaient pour qu'elle le redevînt, lorsque les animaux qui étaient atteints de cette maladie sous sa forme chronique se trouvaient exposés à l'influence des conditions capables de la ramener à l'état aigu et, conséquemment, de reconstituer l'élément de la contagion ».

La croyance à la spontanéité était alors générale et les contagionistes eux-mêmes n'y répugnaient pas,

Cette solution, que je croyais être alors l'expression rigoureuse des faits, avait cet avantage qu'elle pouvait servir à rallier tous les esprits à l'idée de la contagion ; elle pouvait, en les ramenant à l'unité d'opinion sur le terrain de la pratique, inspirer à tous les mêmes règles de conduite et le même rigorisme dans l'application des mesures de police sanitaire dont on s'était déshabitué depuis trop longtemps, au grand détriment de l'hygiène et de la fortune publiques.

Mais cette solution, que j'avais proposée pour en finir avec les discussions auxquelles la question de la contagion

de la morve donnait lieu depuis si longtemps, avait le grave tort de n'être pas expérimentale; ce n'était qu'une conception déduite de l'interprétation des faits, que chacun était libre d'accepter ou de refuser suivant les dispositions de son esprit, parce qu'elle ne s'imposait pas par la force de l'évidence, comme ce qui est démontré expérimentalement. Aussi n'eut-elle pas le résultat que j'en avais espéré. Les discussions continuèrent parce que, parmi les partisans de la non-contagion de la morve, il y en eut, et des plus considérables, qui ne purent pas se décider à se détacher de cette croyance. C'est ce que l'on vit en 1849, lorsque cette question fut soulevée, une nouvelle fois, à la Société centrale de médecine vétérinaire par la communication d'un mémoire dont l'auteur soutenait l'opinion de la non-contagion, et produisait, à l'appui, trente observations qu'il avait recueillies dans sa pratique militaire et civile. La discussion de ce mémoire fut, pour deux anciens membres de la commission de Lamirault, Barthélemy et Riquet, l'occasion de faire connaître, pour la première fois, les résultats des expériences de cette commission sur lesquelles le silence s'était fait et qui n'avaient pu exercer sur l'opinion l'influence qu'elles auraient eue, à coup sûr, si on leur avait donné la publicité qu'elles auraient dû avoir. Barthélemy aîné sut tirer de ces expériences tout ce qu'elles renfermaient en montrant qu'elles résolvaient, d'une manière affirmative, qui ne lui paraissait pas discutable, la question de la contagion. Mais Renault ne voulut pas se rendre. et il s'efforça d'interpréter encore les faits de transmission qui s'étaient manifestement produits à Lamirault, en invoquant les influences favorables à la spontanéité de la morve auxquelles les animaux en expérience avaient été exposés, et en arguant, enfin, de la possibilité que les chevaux morveux, avec lesquels ceux-ci avaient cohabité, fussent atteints de la morve aiguë sous les apparences chroniques que leur maladie pouvait revêtir. C'était là un argument redoutable qu'on pouvait retourner contre la commission de Lamirault car, en définitive, la question que le ministère de la guerre s'était proposé de faire résoudre par les expériences si coûteuses qu'il avait fait poursuivre, était de savoir si la morve, avec les caractères de chronicité sous lesquels elle se montre dans les circonstances habituelles de la pratique, était, oui ou non, une maladie

transmissible; et, à ce point de vue, il n'était pas contestables que les résultats des expériences de Lamirault imposaient une solution absolument affirmative. Mais Renault n'était pas du nombre de ceux qui divorcent facilement avec les idées de leur passé et il l'a bien prouvé dans cette discussion; Barthelemy ayant voulu exonérer la médecine vétérinaire française de cette idée de non-contagion qui avait coûté si cher, disait-il, à l'industrie chevaline, au Trésor, à l'armée, à l'agriculture, la fit remonter aux vétérinaires allemands qui en étaient les premiers auteurs, et qui l'avaient transmise aux vétérinaires français, avec lesquels les mouvements de nos armées les avaient mis en rapport. Renault protesta contre cette assertion de Barthélemy; il revendiqua pour la médecine vétérinaire française, pour les Lafosse particulièrement, le *mérite*, puisque c'en était un à ses yeux, d'avoir affirmé la non-contagion de la morve, et il exprima le regret de ne pas pouvoir dire que, le premier, il avait émis cette opinion : « Je tiendrais à honneur, répondit-il à Barthélemy, d'avoir été le premier à dire que la morve n'est peut-être pas contagieuse; je suis donc bien éloigné de penser, comme M. Barthélemy, que cette opinion a été désastreuse et pernicieuse... »

On ne pouvait pas faire montre d'une plus grande conviction dans la bonté d'une mauvaise cause.

Après cette discussion, la question de la contagion de la morve chronique pouvait être considérée comme résolue définitivement dans le sens de l'affirmative. Mais un dernier point était nécessaire à résoudre pour faire tomber toutes les objections théoriques : celui de savoir si la morve chronique, en tant que morve chronique, sans complication aucune de lésions aiguës, est susceptible de se transmettre, ou si, au contraire, elle ne devait pas ses propriétés contagieuses, comme on l'avait soutenu, aux transformations qu'elle pouvait revêtir et qu'elle revêt, en effet, si fréquemment. De fait, il est bien difficile de faire l'autopsie d'un cheval affecté de la morve réputée chronique par ses caractères symptomatiques extérieurs, sans qu'on rencontre des lésions aiguës dans ses poumons et même dans les profondeurs de ses cavités nasales. Cette question, M. le professeur Saint-Cyr, de l'École vétérinaire de Lyon, a le mérite de l'avoir résolue de la manière la plus concluante, par une série d'expériences dont il a rendu

compte dans un mémoire intitulé: «*Preuves expérimentales de la contagion de la morve chronique* ». M. Saint-Cyr a donné effectivement la *preuve* par ce travail que la morve, sous le type exclusivement chronique et reconnue telle par l'autopsie, peut être transmise par l'inoculation. Nous devons donc souscrire en toute sincérité à ces conclusions de son mémoire : « Sous toutes ses formes, à tous ses degrés, dans tous ses états, à toutes ses périodes, dans tous les instants de son existence enfin, la morve est contagieuse; et il y a toujours danger de la contagion, non pas danger possible, éventuel, conditionnel, mais danger certain, actuel, toujours menaçant ».

On voit par le libellé de ces conclusions que M. Saint-Cyr s'est ingénié à donner à ses affirmations le caractère le plus absolu possible. Il a voulu frapper fort, pour faire disparaître toutes les indécisions et ôter prise à toutes les objections. Sous quelque forme qu'elle se manifeste, la morve est contagieuse et l'on doit se tenir en garde contre sa contagion; voilà ce qui ressort incontestablement des recherches expérimentales de M. Saint-Cyr.

Mais si la morve est contagieuse sous toutes ses formes, l'est-elle toujours au même degré? ou, autrement dit, l'élément de sa contagion n'est-il pas plus actif et, par conséquent, plus redoutable dans le cheval affecté de la morve aiguë que dans celui qui est atteint de la morve exclusivement chronique? Je ne crois pas qu'à l'endroit de la solution de cette question, les opinions puissent être beaucoup divergentes. Point de doute que, dans la morve qui se manifeste avec les caractères de l'acuité, l'élément de la virulence ne soit plus actif et ne produise son effet plus sûrement, comme agent de transmission par une voie ou par une autre, que dans la morve chronique.

Tous les faits cliniques, comme ceux de l'expérimentation, portent témoignage de la différence de l'énergie de la virulence de la morve suivant ses degrés, s'exprimant par l'acuité inflammatoire des lésions qui la caractérisent. Et c'est justement cette différence dans l'énergie de la virulence qui donne la clef des divergences d'opinions auxquelles la question de la contagiosité de la morve chronique a donné lieu. Est-ce que ces divergences auraient pu se produire, si le virus de la morve avait une activité invariable, toujours égale à elle-même « sous toutes les

formes de la maladie, à tous ses degrés, dans tous ses états, à toutes ses périodes, à tous les instants de son existence? » Que ce virus existe toujours, cela est incontestable aujourd'hui; les expériences de M. Saint-Cyr l'ont prouvé. Mais il est admissible qu'il subit comme une atténuation dans l'organisme qu'il a envahi, lorsqu'il en a pris possession depuis longtemps, puisque aussi bien l'observation et l'expérimentation témoignent que l'activité contagieuse de la morve chronique est moindre que celle de la morve aiguë, quoique, en définitive, elles soient toutes deux l'expression du même agent virulent, identique dans l'une et dans l'autre, mais avec des degrés d'énergie différents. Toutefois, il faut dès maintenant inscrire ici cette observation, sur laquelle je reviendrai, que le virus, *relativement atténué* de la morve chronique est susceptible de donner lieu à la manifestation de la morve aiguë lorsqu'il est ensemencé sur un terrain très favorable à ce que l'on peut appeler sa *reviviscence*, comme celui que représente pour lui l'organisme de l'âne ou du mulet.

Telle est, dans ses traits principaux, l'histoire de la contagion de la morve chronique écrite d'après les documents français.

Dans les autres pays, en Italie, en Angleterre et en Allemagne notamment, cette question paraît avoir donné lieu aux mêmes discussions qu'en France. Ainsi, en Italie, si le professeur Lessona niait la contagion et produisait des expériences à l'appui de son opinion, d'un autre côté, le professeur Volpi, de l'École vétérinaire de Milan, affirmait hardiment que la morve était contagieuse et n'avait pas d'autre cause que la contagion même. En Angleterre, le professeur Coleman, bien qu'il eut donné, le premier, la démonstration expérimentale que la morve était transmissible par la transfusion du sang, faisait jouer à la contagion un rôle si secondaire qu'il n'admettait pas qu'un cheval sur mille, et même sur dix mille, contractât la maladie par cette voie. Mais, contrairement à son opinion, White, Youatt, Pereiwall voyaient dans la contagion la cause, la grande cause de la morve, sinon sa cause exclusive. Enfin, en Allemagne, à la fin du siècle dernier, les opinions étaient assez divergentes sur ce point pour que la Société royale des sciences de Gœtingue ait cru devoir

ouvrir un concours sur la question de savoir si la morve était, oui ou non, une maladie contagieuse.

Aujourd'hui que cette question, tant et si longtemps débattue, a reçu enfin la solution expérimentale qu'elle comportait, on peut s'étonner que la doctrine de la non-contagion ait pu prévaloir pendant un tiers de siècle et que l'erreur dont elle est l'expression n'ait pas été plus tôt mise en évidence. Mais pour bien se rendre compte des choses, il faut se reporter au temps dont je viens de raconter l'histoire. Après la fondation des écoles vétérinaires, il se fit une réaction contre les doctrines de l'ancienne hippiâtrie dans l'expression desquelles les conceptions imaginatives ont une si large part, et l'on ne sut pas toujours discerner ce qu'il y avait de réel sous ces conceptions, c'est-à-dire ce qui était basé sur une observation rigoureuse et sagace. Ainsi, pour ce qui est de la morve, les anciens hippiâtres avaient bien reconnu ses propriétés contagieuses, mais ils les avaient exagérées dans une telle proportion qu'on ne vit dans leurs affirmations que ce qu'elles avaient d'excessif et qu'on réagit contre elles en tombant dans une erreur opposée, c'est-à-dire en niant absolument ce qu'elles renfermaient de réel.

Deux autres causes, marchant presque de pair, contribuèrent puissamment à ce résultat, je veux parler de l'influence si considérable que l'anatomie pathologique et la *médecine physiologique* ont exercée sur le mouvement médical du premier tiers de ce siècle.

L'anatomie pathologique, en dévoilant le siège des lésions et en les rattachant aux symptômes par lesquels elles s'expriment, devait avoir et a eu, en effet, pour conséquence de détourner les esprits des conceptions humorales de l'ancienne médecine, qui ne voyait dans la maladie que l'ensemble du trouble fonctionnel et n'attachait aux lésions qu'une importance secondaire. Or l'idée de contagion s'accommode mieux ou, plutôt, s'accommodait mieux alors avec l'ancienne doctrine humorale qu'avec celle du solidisme, dont l'anatomie pathologique travaillait à établir les assises. Lorsqu'on admettait, sous l'inspiration d'une véritable intuition, que la maladie contagieuse était produite par un *levain* qui donnait lieu à un mouvement général de fermentation, c'était une idée parfaitement conforme à cette conception que d'admettre également que, de

cet organisme en pleine fermentation, se dégageait un principe morbide, l'*aura venenata* dont parle Solleysel, par l'intermédiaire duquel la maladie se dispersait, en se répétant sur les autres organismes soumis à l'influence de son *levain*. Mais si l'idée de contagion s'accommodait bien avec celle de fermentation, il n'en fut plus de même lorsque les recherches anatomo-pathologiques firent concevoir la morve non plus comme une viciation des humeurs, mais comme une maladie des solides, caractérisée par des altérations très profondes et très invétérées, plus particulièrement de la muqueuse des voies respiratoires et du tissu des poumons.

On se prit à douter que des lésions de cette nature fussent susceptibles de se transmettre, et quand la doctrine de Broussais vint interpréter leur formation, et qu'on ne vit plus en elle que des effets de l'*irritation* des organes, alors le doute disparut complètement pour faire place à la conviction que la contagion n'avait rien à faire dans leur manifestation et que, dans chaque individu où on les constatait, elles procédaient exclusivement de l'*irritation* dont les organes reconnus malades étaient devenus le siège.

Ajoutons maintenant que, dans les expériences telles qu'on les a faites autrefois, les faits négatifs se sont produits ou, du moins, ont semblé se produire en plus grand nombre que ceux qui témoignaient de l'activité contagieuse de la maladie ; et comme, à cette époque, les principes de la méthode expérimentale ne dominaient pas encore les esprits en médecine, on n'hésitait pas à attacher tout autant d'importance aux faits qui semblaient en faveur de la contagion qu'à ceux qui avaient une signification opposée. Magendie lui-même, l'instaurateur de la physiologie expérimentale en France, invoquait à Lamirault le nombre des faits négatifs, supérieur *en apparence* à ceux des faits positifs, dans la proportion de 67 p. 100, d'après les documents que Riquet, secrétaire de la commission de Lamirault, a communiqués, à la Société centrale de médecine vétérinaire, en 1849. Delafond, dans sa *Police sanitaire*, use du même procédé que Magendie ; il compte, et il oppose aux faits qui semblent témoigner de la contagion, les faits *plus nombreux* qui les infirment à ses yeux et qui, par cela même, lui paraissent démonstratifs de la non-contagion. C'était un faux raisonnement ; mais il ne

paraissait pas tel àl'époque où on le formulait et, dans l'une et l'autre médecine, quand il s'agissait des questions de contagion, on le voyait se reproduire.

Il faut dire, maintenant, qu'une fois donnée la disposition des esprits qui poussait à ne pas voir la contagion, celle-ci s'est trouvée dissimulée sous ses propres effets. Plus les cas de morve se multipliaient dans les agglomérations de chevaux, plus ils paraissaient démonstratifs de l'action des causes que l'on considérait comme prédominantes, et c'est contre ces causes que l'on dirigeait les efforts de la prophylaxie. A ce point de vue, rien de plus intéressant que l'histoire de la réforme des écuries destinées au logement des chevaux de l'armée ; c'était à leur insalubrité que l'on attribuait le « *développement spontané* de la morve sur les chevaux de la cavalerie ». Telle fut, en effet, la conclusion que formula une commission spéciale, composée d'officiers généraux des différentes armes à cheval, à laquelle le ministre de la guerre avait commis le soin de lui présenter un projet d'écurie modèle où devaient se trouver réunies les conditions hygiéniques les plus avantageuses. Cette conclusion de la commission militaire fut complètement approuvée par la commission académique qui, sur la demande du ministre de la guerre, fut chargée d'examiner ce projet. Dans son rapport présenté à l'Académie de médecine, le 17 mars 1840, Bouley jeune disait expressément que la commission dont il était l'organe « partageait entièrement l'avis de la commission technique que le ministre de la guerre avait consultée, et qu'elle pensait avec celle-ci que la mauvaise construction des quartiers de cavalerie, l'insalubrité des écuries, l'entassement des animaux et la viciation de l'air qui en est la conséquence, doivent être rangés au nombre des principales causes de la morve spontanée sur les chevaux de notre armée. L'influence pernicieuse de ces causes, signalée depuis longtemps par les auteurs, est si *évidente*, ajoutait le rapporteur, qu'il nous semble inutile d'entrer à ce sujet dans aucun détail ». Comme on le voit, par ces citations, la contagion était laissée sur un rang tout à fait secondaire, grâce au courant des idées qui régnaient alors.

La cause prépondérante du mal était dans l'influence des mauvaises conditions hygiéniques auxquelles les chevaux étaient exposés, et c'est à cette cause qu'il fallait s'attaquer

pour que le mal disparût. Devant cette argumentation qu'on accepta comme l'expression de la vérité scientifique, les chambres se rendirent et votèrent les fonds nécessaires pour l'exécution de la grande réforme que leur proposait le gouvernement.

Le proverbe : « A quelque chose malheur est bon » peut être appliqué ici avec justesse. La notion de la contagion de la morve ayant été effacée des esprits pour faire place à la doctrine du développement spontané de cette maladie sous l'influence des causes générales, c'est à ces causes générales que l'on fut déterminé à se prendre sur la foi de ce que la *science* affirmait, et l'on fit tous les sacrifices pour annuler l'action de celles de ces causes que l'on était d'accord pour considérer comme les plus efficientes. Si la certitude eût été acquise, comme aujourd'hui, que la contagion seule était cause et qu'il suffisait de se mettre en garde contre elle pour éviter les pertes si ruineuses que la morve occasionnait alors, point de doute que les reconstructions proposées n'eussent pas été entreprises, ou tout au moins qu'elles ne l'eussent été que dans des proportions plus réduites, de manière à répartir sur un plus grand nombre d'années les dépenses qu'elles devaient entraîner.

C'est ce résultat, sans doute, que Renault avait en vue, lorsque, dans la dernière discussion à laquelle il a pris part, sur la contagion de la morve devant la Société vétérinaire de Paris, il revendiquait pour la médecine vétérinaire française le *mérite* d'avoir soutenu et affirmé la doctrine de la non-contagion de cette maladie.

Sans doute qu'au point de vue de l'hygiène des chevaux de la cavalerie, cette doctrine erronée a été le point de départ et la condition efficace de la réforme générale du casernement; mais il ne faut pas oublier qu'elle a été féconde en pertes matérielles énormes pendant tout le temps qu'elle a duré; et que, d'autre part, les proportions excessives dans lesquelles la morve s'est développée, tant que la contagion a été méconnue, ont été la condition de sa contagion à l'espèce humaine, dans la proportion que l'on a pu constater, dès que la sagacité de Rayer eut permis de reconnaître la nature de la maladie purulente et gangréneuse, à caractères mal déterminés d'abord, que contractaient les hommes qui, par leur profession, étaient en rapport avec les chevaux.

Etiologie.

La nature contagieuse de la morve, sous quelque forme qu'elle apparaisse, étant aujourd'hui rigoureusement démontrée, la conséquence qui découle de cette notion certaine est l'*unicité* de sa cause nécessaire : la contagion. En d'autres termes, la morve, par cela même qu'elle est contagieuse, ne peut procéder que de la contagion; et toutes les influences qu'invoquait comme *causales* l'ancienne étiologie ne peuvent avoir d'autre mode d'action que de préparer le terrain organique à recevoir le germe de la morve, et à lui servir de milieu de culture favorable à sa pullulation. C'est là, en effet, une question de principe : du moment qu'il est reconnu et établi, par voie expérimentale, que la morve procède d'un élément vivant, condition nécessaire de sa manifestation et de sa transmission, il n'est plus possible d'admettre la réalité de son développement spontané ou, autrement dit, de la génération spontanée, dans un organisme, d'un élément vivant, étranger à sa constitution physiologique.

C'est là une proposition fondamentale avec laquelle, du reste, tous les faits de la pratique sont absolument concordants : « Evitez la contagion, vous éviterez la morve, » voilà ce qui ressort en pleine évidence de l'observation rigoureuse des faits.

Mais dans quelle mesure l'activité contagieuse de la morve produit-elle ses effets?

Comporte-t-elle des degrés en rapport avec les différents modes d'expression de la maladie?

Suivant quels modes la contagion s'opère-t-elle ?

Quelles sont les espèces animales sur lesquelles le virus morveux peut avoir prise?

Autant de questions qui doivent être examinées.

La morve est contagieuse, mais non pas d'une manière égale, au point de vue de l'intensité, sous ses différents types.

C'est sous le type aigu que la morve se montre contagieuse au plus haut degré. L'inoculation en témoigne : autant d'animaux susceptibles inoculés avec le virus de la morve aiguë, autant d'animaux infectés.

Les rapports étroits de contact donnent aussi la démonstration de la contagiosité très intense de la morve aiguë. Les chances sont, en effet, très grandes pour sa transmission quand les animaux sains, chevaux, ânes ou mulets, étant placés au voisinage immédiat d'animaux morveux, leurs têtes peuvent se toucher, et que la condition se trouve ainsi réalisée pour que, pendant les repas, les premiers mangent des aliments imprégnés de la salive ou souillés de la matière du jetage des malades. D'après les statistiques expérimentales de Renault, la morve se transmettrait soixante fois sur cent, à la suite de ces rapports de contact direct et d'inoculation par ingestion des matières virulentes. Aujourd'hui qu'il est reconnu que la morve peut rester latente pendant de longs mois après son ensemencement, on peut admettre que la proportion établie par Renault est trop faible. Suivant toutes les probabilités qui résultent des notions nouvelles, plus d'un des sujets de ses expériences, réputé sain par lui, n'avait de la santé que les apparences et recèlait en lui le germe morveux à l'état d'évolution dans les organes intérieurs.

Si la morve aiguë est transmissible par les rapports de contact étroit, il reste douteux qu'elle soit *infectieuse*, ou, autrement dit, qu'elle puisse se transmettre par l'intermédiaire de l'air, même à une très petite distance. C'est, tout au moins, ce dont semblent témoigner les expériences de Renault. Il a fait respirer des chevaux sains et morveux dans l'atmosphère extrêmement confinée renfermée dans un tube de toile imperméable, d'un mètre et demi de longueur, par l'intermédiaire duquel les chevaux en expérience ont échangé incessamment l'air de leur respiration ; et cela pendant une heure ou deux par jour, et pendant six à sept jours consécutifs ; aucun des animaux soumis à cette expérience de contamination, que l'on peut appeler intensive, par les voies aériennes, n'a contracté la maladie. D'autre part, bien souvent à Alfort, des animaux sains ont été placés expérimentalement dans le lazaret où les animaux atteints de la morve aiguë étaient rassemblés et se succédaient toute l'année. Toujours les chevaux soumis à ces épreuves en sont sortis indemnes, quand on avait eu le soin d'éviter qu'ils fussent exposés à des rapports de contact direct, soit avec les malades, soit avec les matières morbides qu'ils excrétaient. Quelle différence, à ce point de vue, entre la morve

aiguë et la peste bovine, ou encore la péripneumonie contagieuse qui se transmettent à coup sûr par l'intermédiaire de l'air, et de telle sorte que, quand une étable est infectée par la présence d'un animal malade, les autres animaux qui respirent dans son atmosphère ont bien des chances de contracter sa maladie.

Cependant ces expériences demanderaient à être reprises, car il y a des faits de la pratique qui semblent témoigner de la possibilité de la transmission de la morve par l'intermédiaire de l'air. Avec les notions que nous possédons aujourd'hui sur la longue durée du temps pendant lequel la morve peut demeurer latente, il est nécessaire de rechercher par des autopsies si les chevaux qu'on soumettrait au mode d'infection expérimentale, imaginé par Renault, ne présenteraient pas dans leurs poumons, ou ailleurs, des lésions qui seraient l'indice que ce n'est pas impunément qu'ils auraient subi cette épreuve. Ces expériences de contrôle sont d'autant plus nécessaires que Gerlach a affirmé, d'après les siennes propres, que, dans la morve, la vapeur pulmonaire recueillie et condensée par le froid posséderait des propriétés virulentes tout aussi actives que celles du jetage; et il en serait de même, d'après cet expérimentateur, de la vapeur condensée de la transpiration cutanée. Si ces faits étaient reconnus vrais, ils jetteraient une grande lueur sur la transmission des maladies par l'intermédiaire de l'atmosphère, en donnant la démonstration que l'élément de la virulence peut s'y trouver suspendu et que, conséquemment, au point de vue fondamental, il n'y a aucune différence entre ce que l'on a appelé autrefois la contagion par virus *volatil* et la contagion par virus *fixe*. Sans doute qu'avec les notions certaines que nous possédons aujourd'hui sur les conditions de la virulence, cette distinction d'autrefois ne saurait plus impliquer que les virus sont susceptibles de revêtir deux états différents : l'état gazeux et l'état liquide. Dans l'un et l'autre cas, la différence réside exclusivement dans le véhicule de l'élément de la virulence — gaz ou liquide —; mais il est de toute évidence que cet élément reste identique à lui-même, quel que soit le mode de sa transmission, et que, conséquemment, il n'y a pas de distinction fondamentale à établir entre ce que l'on appelle l'infection et la contagion. Que le microbe de la peste bovine pénètre dans un organisme, en suspension dans

l'air, ou incorporé à des mucosités nasales, ou bien aux liquides salivaires, il est identique à lui-même et donne lieu, dans l'un et l'autre cas, à des manifestations identiques. Les expériences de Gerlach tendent à affirmer cette vérité doctrinale, et à ce point de vue, il y aurait un grand intérêt à ce qu'elles fussent répétées avec les moyens plus parfaits d'investigation que nous possédons aujourd'hui.

Quoi qu'il en doive être des résultats qui sortiront de ces expériences de contrôle, il est plus sage, au point de vue pratique, d'admettre que la morve peut être infectieuse et de se comporter à son endroit comme si, sur ce point, la démonstration était complète. En pareille matière le doute seul suffit pour qu'on ne doive pas s'abstenir de mesures de prudence.

S'il reste douteux que l'air puisse servir de véhicule à l'élément de la virulence de la morve, on est mieux éclairé sur d'autres conditions de la transmission de cette maladie. Un palefrenier commun pour un groupe de chevaux, parmi lesquels se trouve un morveux, peut en être l'agent, quand il se sert des mêmes objets pour le pansage de tous. On conçoit la possibilité de l'inoculation, en pareil cas, soit par les dents de l'étrille, soit par l'éponge souillée de la matière du jetage ou du pus farcineux, soit par une couverture, soit par un licol sur lesquels de la matière virulente aura été déposée. D'autre part, le fourrage laissé par un animal malade, le seau dans lequel il aura bu peuvent aussi être des moyens de transmission du mal; de même aussi les litières.

Un animal morveux dans un groupe sain peut être un agent très actif de la propagation de sa maladie, s'il n'occupe pas une place fixe dans son écurie, ou s'il est associé pour le travail, tantôt avec l'un, tantôt avec l'autre ; et les dangers de ce mode d'infection sont d'autant plus grands que la morve se présente avec des caractères plus insidieux sur l'animal qui en est l'agent. Nous savons aujourd'hui que la morve peut *être* sans *paraître*, c'est-à-dire, sans être dénoncée par aucun de ses symptômes extérieurs ; ou, s'il en existe, sans que ces symptômes soient assez significatifs pour faire naître dans l'esprit de la plupart de ceux qui les observent l'idée de l'existence de la morve. Les observations sont nombreuses de morve entretenue dans des écuries pendant des mois, voire des années, par des animaux chez

lesquels cette maladie demeurait à l'état latent, soit que ses symptômes fussent nuls, soit qu'ils n'eussent pas une signification suffisante, et qu'on a réussi à faire disparaître, une fois ces animaux découverts et séparés du groupe qu'ils infectaient.

Les harnais qui ont servi à des chevaux morveux ou farcineux peuvent devenir des moyens de transmission de la morve à des animaux sains. Les expériences de Gohier, de Lyon, en ont donné la preuve expérimentale qui reste avec toute sa valeur, bien qu'en les répétant, Renault, d'Alfort, ne soit arrivé qu'à des résultats négatifs. L'ancienne pratique poussait jusqu'à ce point la crainte de la contagion par ce mode que, dans la cavalerie française, les réglements prescrivaient de détruire par le feu tous les objets de harnachement et de pansage qui avaient servi à l'usage des chevaux morveux ou farcineux.

La morve peut être transmise par l'intermédiaire des écuries lorsque les mangeoires, les rateliers, les murs de face, les parois des stalles, les cloisons de séparation ont été souillées par les matières du jetage ou par le pus des plaies farcineuses. Dans ce cas, ce peut-être ou par les voies digestives ou par l'inoculation directe à la surface d'une muqueuse ou d'une plaie accidentelle, comme les chevaux de travail en portent si communément, que la transmission s'effectue. A ce point de vue on peut affirmer que les écuries d'auberge qui sont d'ordinaire si mal tenues, réalisent trop fréquemment les conditions pour que les chevaux qui s'y succèdent contractent la morve, quand elles ont servi d'asile à des chevaux atteints de cette maladie.

Remarquons, en effet, que l'élément de la virulence morveuse conserve assez longtemps son activité dans les matières qui lui servent d'excipients et que, même après leur dessication, on peut l'y retrouver en puissance de toute son énergie et la lui faire témoigner par l'inoculation. Il suffit pour cela de rendre à ces matières leur humidité, sous l'influence de laquelle les microbes qu'elle recèlent éprouvent ce que l'on peut appeler une *réviviscence*. Il est difficile, dans l'état actuel des choses, de préciser la durée de la période pendant laquelle une écurie infectée peut rester infectante. Renault, s'appuyant sur des expériences directes, en avait fixé la limite à cinq ou six semaines ; mais certains faits de la pratique semblent témoigner que la vita

lité du microbe de la morve peut dépasser de beaucoup cette période. On cite des cas où des chevaux sains auraient contracté la morve pour avoir occupé dans des écuries des places infectées, un an auparavant, par des chevaux morveux. Une seule conclusion à tirer de ces faits dont l'authenticité est loin d'être certaine, c'est que, dans la pratique, il faut se comporter comme s'ils étaient réels et toujours se tenir en garde, même après un long délai, contre la reviviscence possible des microbes de la morve dans les matières desséchées qui peuvent les recéler.

Au point de vue de l'activité de la contagion, il existe une différence très grande entre la morve à l'état aigu et la morve à l'état chroniqne. Dans la morve aiguë, on peut dire que les propriétés virulentes sont comme diffuses dans tout l'organisme, car elles sont répandues par le sang, auquel elles sont inhérentes, dans toute la trame organique et dans tous les liquides. Aussi, sous cette forme, la morve se transmet-elle par l'inoculation avec une constance qui ne faillit jamais. Il n'en est pas de même de la morve chronique; si la contagion de celle-ci a pu être niée, cela a dépendu justement de l'inconstance des résultats donnés par les expériences soit de cohabitation, soit même d'inoculation : inconstance, on doit le dire aujourd'hui, plus apparente cependant que réelle, car l'idée préconçue a empêché souvent les observateurs de donner aux faits leur signification véritable. Les expériences de la ferme de Lamirault, rapportées plus haut en témoignent.

Si entre les deux morves il existe certainement des degrés au point de vue de la contagiosité, cette différence doit demeurer toute théorique et la pratique a le devoir de la négliger, d'autant surtout que lorsque l'on procède à l'étude anatomique de la morve, la démarcation entre ces deux types devient très difficile à établir, attendu que, dans la plupart des cas, on rencontre des lésions aiguës sur les animaux qui sont affectés d'une morve invétérée. Il y a plus : l'expérience témoigne que la morve chronique peut revêtir, tout à coup, les caractères de la morve la plus aiguë, dénoncée par des lésions inflammatoires rapidement gangréneuses de la membrane nasale et par l'évolution dans les poumons des abcès dits métastatiques qui appartiennent à l'état aigu. Et cette transformation de la morve chronique en morve aiguë, il est possible de la déterminer expérimen-

talement en donnant lieu, par un moyen ou par un autre, à une fièvre très intense. L'action d'un purgatif drastique, l'injection d'un liquide irritant dans une cavité articulaire, un traumatisme très douloureux, le surmenage : autant de moyens de produire ce résultat, qui dépend, sans doute, de ce que, dans de telles conditions, le milieu organique devient plus propre à la pullulation du microbe de la morve qu'il ne l'était avant qu'elles fussent intervenues.

Quoi qu'il en puisse être des interprétations à ce sujet, la pratique ne peut, ne doit reconnaître qu'une seule morve qui ne procède que d'une seule cause, la contagion, et contre laquelle des mesures identiques doivent être prises.

L'opinion que je formule ici que la morve ne reconnaît qu'une seule cause, la contagion, et qu'en dehors de cette cause unique, aucune influence n'est susceptible de lui donner naissance, ou, en d'autres termes, que la morve ne peut pas se développer spontanément : cette opinion n'est plus concordante avec celle que je soutenais dans l'article *Morve* du *Dictionnaire encyclopédique des Sciences médicales*, publié en 1876. C'est que, depuis cette époque, de grands progrès ont été accomplis par l'intervention de la méthode expérimentale, appliquée aux investigations que comportent les faits de la pathologie ; la contagion, considérée d'une manière générale, a été démontrée être fonction d'éléments vivants, spéciaux pour chaque maladie contagieuse ; et comme, quels que soient les efforts que l'on ait tentés, on n'a jamais pu faire la preuve de la génération spontanée des organismes vivants, même dans le monde des infiniment petits, on se trouve conduit forcément à cette conclusion, qu'il ne peut pas y avoir de maladies contagieuses spontanées, puisque ces maladies procèdent d'éléments vivants incorporés à l'organisme infecté. Admettre la spontanéité de la contagion, ce serait admettre la possibilité de la génération spontanée des éléments vivants dont la contagion est fonction, sous quelque type qu'elle se manifeste.

Mais alors, dira-t-on, comment concilier avec cette doctrine de la non-spontanéité tous les faits d'autrefois qui paraissaient si probants en faveur du développement spontané de la morve ? Ne croyait-on pas avoir réussi, par voie expérimentale, à faire naître la morve sur des chevaux sains par l'injection dans leurs veines de matières purulentes

puisées sur des chevaux non morveux? N'a-t-on pas vu la morve survenir sur des chevaux sains à la suite de maladies chirurgicales et d'opérations très douloureuses; à la suite de l'excès de travail non compensé par une alimentation proportionnelle; à la suite du surmenage; à la suite de la substitution à l'avoine dans la nourriture du cheval de travail d'aliments non suffisamment réparateurs? Toutes ces influences ont été invoquées autrefois comme essentiellement causales et admises comme telles. Quelle valeur ont-elles aujourd'hui?

Il faut dire d'abord que, parmi les faits qui ont semblé démonstratifs, un certain nombre doivent être récusés aujourd'hui, en raison des circonstances de milieu où on les a vus se produire. Les expériences que nous avons faites de concert, M. Renault et moi, pour démontrer que la morve pouvait être déterminée par l'injection dans les veines de pus non spécifique, remontent à 1838, c'est-à-dire à une époque où la morve sévissait encore avec une grande intensité sur la population chevaline, grâce à l'inobservation des lois sanitaires, conséquence de l'influence exercée par la doctrine de la non-contagion encore en grande possession des esprits. Nos chevaux d'expérience pouvaient bien, dans ces conditions, être des animaux déjà contaminés, mais encore sains en apparence. Les chevaux sur lesquels on puisait la matière purulente pouvaient être suspects également. Ce qui autorise cette présomption aujourd'hui, c'est qu'en définitive le nombre des chevaux sur lesquels l'injection purulente a été efficace à produire la morve n'a constitué qu'une assez petite minorité, soit entre nos mains, soit entre celles d'autres expértmentateurs qui ont répété nos expériences en France ou à l'étranger. Une cause véritable est plus fidèle dans ses effets.

J'ajouterai maintenant qu'avec les idées qui régnaient alors, on prenait bien peu de précautions contre la possibilité de la transmission de la maladie, soit par les mains de l'opérateur, soit par ses instruments, soit par le tablier plein de souillures dont il était revêtu et qu'à considérer les faits du passé à la lueur de nos notions actuelles, il paraît très admissible que la morve ait pu être inoculée, soit pendant les opérations chirurgicales, soit par l'intermédiaire des pansements. L'action causale du traumatisme et de ses douleurs, considérée autrefois comme principale,

pourrait bien, en pareil cas, n'avoir été qu'accessoire, c'est-à-dire n'avoir agi qu'en donnant lieu à des modifications du milieu organique favorables au développement du microbe inoculé. De même de l'influence de l'excès du travail, des changements du régime alimentaire, du surmenage etc. — Ce qui autorise ces interprétations, c'est que, aujourd'hui, que la morve est surveillée, qu'on se tient en garde contre elle, qu'on prend toutes les précautions nécessaires pour prévenir sa propagation dans les groupes où la malechance d'une contagion toute accidentelle lui a permis de pénétrer, on ne voit plus les faits du passé se reproduire. Etant donné un établissement où l'on utilise un plus ou moins grand nombre de chevaux, on ne voit pas coïncider les manifestations de la morve avec un surcroît de travail; et dans les écoles vétérinaires où les chevaux morveux ne sont conservés aujourd'hui que très peu de temps et dans un état de complet isolement, on ne voit plus survenir chez les opérés ces accidents de morve *spontanée*, si communs autrefois dans les hôpitaux d'Alfort et que l'on considérait comme des preuves que la *résorption purulente* pouvait être déterminante de la morve.

En résumé, du moment qu'en se mettant en garde contre la contagion, on met les chevaux à l'abri de la morve, quelles que soient les influences, autrefois réputées causales, auxquelles ils peuvent être exposés, il faut bien admettre que ces influences, qui n'ont pas cessé de s'exercer, n'ont pas avec la morve le rapport de causalité qu'on leur avait attribué, faute d'avoir autrefois toutes les connaissances et, j'ajouterai, toute l'indépendance d'esprit nécessaires pour la saine interprétation des phénomènes.

Espèces animales susceptibles de contracter la morve. — Jusqu'au commencement de ce siècle, il était universellement admis que la morve était une maladie particulière aux espèces du genre *equus;* que c'étaient elles exclusivement qui en étaient atteintes et que son virus ne pouvait avoir prise sur aucune autre. Mais les faits mieux observés, l'interprétation mieux comprise de certaines maladies de l'homme, dont les médecins des temps antérieurs avaient méconnu l'origine et la nature, ont conduit à cette notion, aujourd'hui définitivement acquise, que l'espèce humaine était susceptible, elle aussi, de contracter la morve du cheval.

La contagiosité de la morve à l'homme une fois établie par l'observation clinique, des expériences d'inoculation ont été faites sur les animaux pour reconnaître si la morve n'était pas transmissible à d'autres espèces, et la démonstration en est ressortie que le chien, la chèvre, le mouton, le lapin et le cobaye étaient susceptibles, comme l'homme, de contracter cette maladie.

Mais toutes les espèces susceptibles de la morve ne constituent pas des milieux également favorables à la pullulation de l'élément de la virulence morveuse. Au contraire, à ce point de vue, les différences sont assez considérables entre elles.

Par exemple, dans le genre *equus*, l'espèce asine a beaucoup plus de *réceptivité* que celle du cheval pour le virus morveux, ce qui veut dire que le microbe de la morve trouve dans l'organisme de l'âne un milieu mieux adapté aux manifestations de son activité que ne l'est l'organisme du cheval. A ce point de vue, le mulet participe bien plus de l'âne que du cheval. D'où l'indication de se servir de préférence de l'âne ou du mulet, quand on veut éprouver des liquides dont on soupçonne la nature virulente morveuse.

Le chien peut aussi contracter la morve, soit qu'on la lui inocule intentionnellement, soit qu'il s'en incorpore le germe par les voies digestives, lorsqu'on le nourrit avec les chairs crues des animaux morveux. Mais l'organisme du chien présente cette particularité que, dans un certain nombre de cas, l'inoculation ne donne lieu qu'à des accidents locaux qui sont bien l'effet, cependant, d'une pullulation virulente sur place, car si on inocule à un animal susceptible une parcelle de la matière qui suinte à la surface de la plaie ulcéreuse, consécutive à l'insertion virulente, cette inoculation est suivie d'une infection morveuse générale sur le sujet qui l'a reçue. Il y a quelque analogie, au point de vue objectif tout au moins, entre le développement de colonies de microbes de la morve sur le chien inoculé dont l'organisme est réfractaire à une infection générale, et ces colonies microbiennes que l'on voit se produire sur la gélatine à la suite d'un ensemencement par un microbe déterminé. Dans l'un et l'autre cas, la vie des microbes est entretenue sur place par les éléments qu'ils puisent dans la matière qui leur sert de support.

Les lésions locales, consécutives à l'inoculation du virus

morveux sur le chien, consistent dans un travail ulcéreux qui est quelquefois assez envahissant pour occuper toute une moitié de la face, comme je l'ai vu à l'école de Toulouse sur un chien inoculé par M. Peuch. Tant que ce mouvement d'ulcération persiste, le liquide sécrété à la surface de la plaie est virulent, ce qui dénote que la pullulation microbienne a continué à la surface de la plaie ; puis un jour arrive, après plusieurs semaines, voire même plusieurs mois, où le mouvement ulcérateur s'arrête de lui-même et est remplacé par un mouvement, en sens inverse, de cicatrisation. Et ce qui prouve bien, en pareil cas, que la lésion virulente est restée locale, c'est que si, après la cicatrisation achevée, on procède à l'autopsie de l'animal, on ne trouve dans les lieux d'élection de la morve, muqueuses et viscères, aucun indice des lésions que l'infection morveuse y laisse d'ordinaire. Il est présumable que l'inoculation, dans les circonstances qui viennent d'être spécifiés, ne borne pas ses effets au lieu de l'insertion du virus, car elle transmet l'immunité. M. le professeur Saint-Cyr, de l'Ecole de Lyon, s'est assuré par une inoculation nouvelle, pratiquée sur un chien guéri, que le virus morveux n'avait plus de prise sur lui. Ce fait très intéressant me donne à penser que la guérison spontanée des ulcères locaux, consécutifs chez le chien à l'inoculation morveuse, a sa cause dans l'état d'immunité que cette inoculation finit par donner. Tant que la condition bien mystérieuse d'où dépend cette immunité n'est pas réalisée, les microbes continuent à vivre et la plaie qui leur sert de milieu de culture persiste et grandit. Mais, dès que l'organisme est devenu impropre à la pullulation des microbes par suite de l'immunité dont il est investi, ceux de l'ulcère ne s'y cultivent plus et ils meurent sur place, comme les acares sur les moutons qui sont soumis à un régime alimentaire très nourrissant. Ce sont là des faits du même ordre, parfaitement corrélatifs à ce que l'on voit se passer dans les milieux de culture *in vitro*, où la vie des microbes est si étroitement subordonnée à la composition de ces milieux.

Il est présumable que, dans un certain nombre de cas, la morve chez l'homme se comporte comme chez le chien, c'est-à-dire qu'elle reste locale sous la forme de farcin, ou que, tout au moins, s'il y a infection générale, cette infection n'est que passagère et qu'elle disparaît sans marquer son empreinte par des lésions viscérales.

Mais le chien n'est pas toujours réfractaire à l'inoculation morveuse, dans la mesure qui vient d'être indiquée ; il y a des cas où cette inoculation donne lieu, chez lui comme chez l'homme, à une infection générale, se traduisant, pendant la vie, par toutes les manifestations symptomatiques propres à cette affection ; et après la mort, par toutes les lésions viscérales qu'elle détermine.

C'est surtout lorsque le chien contracte la morve par les voies digestives qu'elle revêt chez lui son plus grand caractère de gravité, qui est sans doute en rapport avec la quantité des éléments de la virulence qui sont ingérés et absorbés. Les faits de cet ordre ne sont plus rares aujourd'hui ; on les a également observés sur les animaux sauvages des ménageries que l'on nourrit avec la viande crue du cheval. Quand cette viande provient de chevaux morveux, et surtout morveux de la morve aiguë, des chances existent, par ce fait, pour que des lions, des ours et d'autres animaux féroces contractent la morve. Une ménagerie ambulante à fourni cette année à M. le professeur Trasbot, d'Alfort, une belle occasion d'étudier cette maladie sur un lion infecté par les voies digestives.

La morve est transmissible assez facilement par l'inoculation au mouton et à la chèvre. Les expériences qui en témoignent sont aujourd'hui très nombreuses. Elle peut aussi leur être communiquée par les voies digestives. M. Trasbot a recueilli l'observation d'une chèvre qui cohabitait, dans la même étable, avec un cheval morveux et avait pris l'habitude de lécher et de déglutir la matière de son jetage. Cette chèvre a été infectée par une morve généralisée.

La morve est transmissible au chat par l'inoculation et par l'ingestion des viandes et des viscères provenant de chevaux morveux.

Elle est transmissible également au lapin, au cobaye et aux souris. La susceptibilité de ces animaux, du cobaye et du lapin surtout, met à la disposition des cliniciens des réactifs extrêmement commodes pour éclaircir les cas douteux et permettre, lorsque les résultats des inoculations sont positifs, de formuler un jugement diagnostique avec une certitude absolue. Il m'est arrivé, par exemple, sur la foi d'inoculations d'essai pratiquées sur des cobayes, de faire abattre des chevaux dont les symptômes, au point

de vue de la morve, étaient trop peu marqués pour qu'on fût autorisé à affirmer cette maladie ; mais les cobayes, *interrogés* par l'inoculation, avaient répondu, eux, dans le sens de l'affirmative par le caractère de leurs symptômes dénonçant une infection. Toujours, en pareil cas, l'autopsie a fait voir que le cheval *dénoncé par le cobaye* était foncièrement morveux sous ses apparences trompeuses.

On conçoit quelle ressource les experts, dans le cas de contestation, les inspecteurs sanitaires, les inspecteurs de boucherie, les vétérinaires consultés pourront trouver dans ce mode si simple et si sûr à la fois d'investigation, pour la solution des difficultés qui peuvent résulter de la signification trop indécise de l'état symptomatique.

La morve a-t-elle prise sur le cochon ? Toutes les expériences d'inoculation que nous avons faites, M. Renault et moi, sur cet animal, ont toujours échoué. Le troupeau de cochons que l'on entretient à l'Ecole d'Alfort a été nourri, pendant longtemps, avec des chevaux morveux qui étaient abattus dans la cour de la porcherie et dont les porcs faisaient curée, aussitôt les cadavres ouverts, plongeant leurs grouins dans le sang chaud et se disputant entre eux les viscères et les lambeaux de viande qu'on leur jetait en pâture. C'étaient là des conditions intensives de contagion par les voies digestives, par la conjonctive, par les plaies possibles de la muqueuse buccale et de la peau, et cependant il ne paraît pas que des accidents d'infection se soient produits. Il y a plus : M. Renault a accumulé les conditions de la contagion en nourrissant un groupe de porcs exclusivement avec les viscères et les autres organes qui étaient le siège des lésions morveuses : poumons, foie, rate, ganglions lymphatiques, cloisons nasales, trachées ulcérées : et les autopsies des sujets soumis à ce régime n'ont rien laissé voir qui témoignât qu'aucun eût été infecté. Nulle lésion dans les lieux d'élection : poumons ou muqueuse respiratoire. Cependant Bollinger rapporte que Gerlach a constaté sur le cochon, *neuf mois après* une inoculation, une lésion morveuse analogue à celles qui se développent dans les poumons du cheval; et, de son côté, Spinola a pu donner au cochon une morve complète, dont la nature a été attestée par les effets de son inoculation sur le cheval. Quelle est la signification de ces faits ? C'est que si l'organisme de l'espèce porcine ne constitue pas pour le microbe

de la morve un milieu très favorable à son développement, cependant il ne lui est pas absolument réfractaire. Les questions de race et les états individuels doivent, sans doute, intervenir ici. Il serait possible que des porcs, dans des conditions de misère physiologique, fussent plus susceptibles de la morve que des animaux en parfait état de santé, et aussi, qu'il y eût des races sur lesquelles cette maladie eût plus de prise que sur d'autres.

L'histoire du charbon dans ses rapports avec les races de moutons, de la gale dans ses rapports avec les individus, autorise ces suppositions, qui ont pour fondement, du reste, ce que l'on sait de la subordination étroite des microbes *cultivables* à la nature des *milieux de culture*. Si les plus minimes modifications de ces milieux suffisent pour ralentir les activités nutritives des microbes et même pour les faire cesser, on peut concevoir que les modifications des milieux intérieurs des organismes, correspondantes à des variations dans le régime alimentaire ou à tout autre cause, constituent ces milieux dans de telles conditions de composition, que les microbes d'une maladie donnée, ou bien y pullulent avec abondance ou bien, au contraire, n'y trouvent pas les éléments nécessaires aux manifestations de toutes leurs activités. Ce que l'on appelle la *réceptivité* pour une contagion n'est pas autre chose.

Le bœuf seul jusqu'à présent et les oiseaux de basse-cour, sur lesquels M. Renault a beaucoup expérimenté, sont restés réfractaires à l'infection morveuse, quelques tentatives que l'on ait faites pour leur transmettre cette maladie. Ce n'est donc qu'une fausse analogie, établie sur des faits purement objectifs, qui a fait admettre chez le bœuf l'existence du farcin. La maladie prétendue farcineuse du bœuf doit être d'une tout autre nature que celle qu'implique la dénomination sous laquelle on la connaît. Point de doute que l'inoculation expérimentale, faite sur l'âne ou le cobaye, permettrait de juger cette question d'une manière définitive, en prouvant que l'élément de la virulence fait défaut dans les liquides des tumeurs réputées farcineuses des animaux de l'espèce bovine.

Symptômes de la morve.

La morve, considérée au point de vue symptomatique, doit être envisagée sous les deux types principaux qu'elle

est susceptible de revêtir : le type aigu et le type chronique, qui n'impliquent d'autre différence que celle de la rapidité de l'évolution, la maladie étant identiquement la même au fond, c'est-à-dire procédant, sous la diversité de ses formes, du même élément virulent qui, suivant que le milieu organique qui l'a reçu est plus ou moins favorable à son développement, ou bien pullule avec une très grande rapidité et donne lieu à des lésions locales d'une extrême intensité et dans un temps très court ; ou bien, au contraire, suit une marche lente dans son évolution et traduit ses effets par des altérations successives qui restent assez compatibles, sur le cheval, avec l'intégrité des fonctions nutritives pour permettre, et pendant longtemps, l'utilisation des animaux à la production de la force. C'est ce que l'on a vu et sur une très grande échelle, dans le premier tiers de ce siècle, en France tout au moins, et tout particulièrement à Paris, lorsque l'esprit de système avait destitué la morve, sous son type chronique, de ses propriétés virulentes.

Symptômes de la morve chronique. — L'élément virulent, dont la maladie que l'on désigne sous le nom de morve est fonction, peut se traduire, sous le type chronique, par des manifestations symptomatiques dont les unes ont leur siège apparent à la superficie du corps, et les autres dans les cavités nasales. Les premières constituent, dans la pratique, l'état pathologique que l'on désigne sous le nom de *farcin;* et les secondes caractérisent plus particulièrement ce que l'on appelle la morve. Ces deux états peuvent se montrer isolément ou simultanément sur le même sujet, soit que leur apparition simultanée se soit faite d'emblée, ou bien que l'un ait suivi l'autre. La pratique fait voir toutes ces variétés.

Mais ces modalités différentes n'impliquent point de différences de nature. La morve est *une*, qu'elle se traduise par des manifestations à la peau que l'on désigne sous l'appellation de *farcin*, ou par des lésions spéciales, localisées dans les cavités nasales et dans l'appareil ganglionnaire lymphatique qui leur est annexé. Toutefois la distinction établie par la pratique entre la manifestation farcineuse et la manifestation nasale du même état pathologique, ne laisse pas d'avoir son importance, car si elle n'entraîne plus aujourd'hui l'idée d'une différence de nature, elle peut

correspondre à une différence de gravité. Il n'est pas impossible, en effet, surtout quand l'infection morveuse résulte d'une inoculation par des harnais, des couvertures ou de toute autre manière, que les effets de cette inoculation restent localisés à la superficie, comme on peut l'observer sur le chien, et qu'après une évolution généralement assez lente, ils disparaissent sous l'influence d'un effort cicatriciel spontané, conséquence probable, on peut le conjecturer aujourd'hui, d'une immunité que l'organisme finit par acquérir à la longue. Mais quand l'éruption farcineuse procède du dedans, c'est-à-dire d'un état d'infection qui lui préexiste, elle revêt de ce fait un caractère de gravité telle que, dans la plupart des cas, on peut considérer comme incurables les chevaux sur lesquels elle s'est manifestée. Non pas qu'on ne puisse obtenir, par l'emploi de topiques appropriés — cautérisation actuelle ou potentielle — la résolution ou la cicatrisation des tumeurs ou des plaies ulcéreuses qui constituent la forme farcineuse de l'infection morveuse. Mais cette infection n'en persiste pas moins, malgré la disparition actuelle de ses symptômes extérieurs, et, dans la plupart des cas, elle se traduit de nouveau, ou par des éruptions périphériques identiques aux premières, ou par une éruption nasale, ou par les deux à la fois, simultanées ou successives.

Ce n'est que sous le type chronique que le farcin peut, chez le cheval, revêtir le caractère de bénignité dont je parlais tout à l'heure, et ne constituer qu'une maladie temporaire et comme superficielle qui ne s'éteint sans doute que par suite d'une immunité acquise, comme le font, dans un certain nombre de cas, les accidents extérieurs, déterminés sur le chien par l'inoculation de l'élément de la virulence morveuse.

A l'état aigu, au contraire, l'évolution de l'infection morveuse est si prompte, que tous ses symptômes marchent de pair ou se succèdent avec une très grande rapidité, de sorte que le farcin, sous ce type, ne constitue pas une variété distincte de la morve. Les symptômes dits farcineux sont ou le prélude, à court délai, de ceux des cavités nasales, ou ils les accompagnent, ou ils apparaissent immédiatement après. Il n'y a donc pas lieu de faire du farcin aigu quelque chose de distinct de la morve et d'en donner une description isolée. A l'état aigu, l'infection morveuse s'exprime tout à

la fois, et très rapidement, et par des symptômes périphériques et par une éruption sur la muqueuse respiratoire.

Si l'usage a prévalu et doit être conservé, dans les cours et les livres qui traitent de la pathologie du cheval, de décrire le farcin chronique dans un cadre à part, ce n'est pas qu'il constitue, comme on l'a cru longtemps, une maladie spéciale, indépendante de l'état morveux. Non, la preuve est faite par l'expérimentation que la morve et le farcin sont de même nature, aussi bien à l'état chronique qu'à l'état aigu, puisqu'on peut donner lieu aux manifestations de l'une ou de l'autre de ces deux formes morbides indistinctement, par l'inoculation de la matière virulente puisée à l'une ou à l'autre source. En d'autres termes, on peut faire apparaître la forme farcineuse exclusivement, en inoculant la matière du jetage morveux, et donner lieu à la manifestation de la morve, par l'inoculation de la matière d'un bouton farcineux. Donc identité de nature sous la diversité des formes: voilà ce qui est aujourd'hui définitivement acquis.

Mais la forme farcineuse peut se montrer seule et pendant longtemps; elle peut disparaître, enfin, en laissant l'organisme exempt de toute altération viscérale actuelle, et investi d'une immunité plus ou moins durable contre une infection future. C'est au moins ce que l'on est autorisé à inférer des expériences de M. le professeur Saint-Cyr, de Lyon.

La distinction établie entre la morve et le farcin chroniques, pour faciliter l'étude symptomatique de ces deux formes de la même affection, se trouve donc parfaitement justifiée, et nous la maintiendrons ; mais comme le farcin a été l'objet d'un article spécial dans ce Dictionnaire, je vais me borner, pour éviter les répétitions, à exposer ici les caractères symptomatiques et nécropsiques de la morve chronique, me réservant de rectifier ce que les progrès de la science ont pu démontrer d'erroné dans l'article consacré au farcin.

Symptômes de la morve chronique. — Pour donner une idée aussi complète que possible de la morve chronique, nous allons la marquer par ses traits essentiels, c'est-à-dire exposer les symptômes univoques par lesquels elle se caractérise lorsque son expression symptomatique est complète. Ce tableau tracé, nous dirons ensuite comment

il peut être diversifié et rendu moins expressif, soit par l'absence, soit par l'effacement de l'un ou de l'autre de ses traits. De là, dans la pratique, des difficultés de diagnostic, des doutes, des incertitudes, des erreurs que la méthode d'inoculation à des animaux susceptibles, comme le cobaye notamment, peuvent aujourd'hui faire évanouir rapidement.

Trois symptômes, que l'on a appelés cardinaux, caractérisent cette maladie de la manière la plus nette et la plus certaine par leur coexistence, ce sont : l'ulcération de la membrane nasale ou le *chancre*; la tuméfaction des ganglions lymphatiques sous-glossiens ou le *glandage;* l'écoulement purulent par les orifices des cavités nasales ou le *jetage*.

On dit, dans le langage pratique, que lorsque la morve est caractérisée par ces trois symptômes, elle est *confirmée*, c'est-à-dire qu'au point de vue diagnostique, rien ne manque pour qu'on puisse la reconnaître. Mais ce serait une erreur d'inférer de cette expression que la morve n'existe en réalité qu'autant qu'elle est accusée par ses trois symptômes cardinaux. L'ancienne pathologie pouvait bien le comprendre ainsi; mais nous savons aujourd'hui que la morve peut *être sans paraître*, c'est-à-dire qu'elle peut exister à l'état tout à fait latent, ou n'être dénoncée que par l'un ou par l'autre de ses symptômes caractéristiques, auquel son état d'isolement peut faire perdre une partie de la signification si nettement déterminée que lui donne son groupement avec les deux autres.

Etablissons donc, dès notre entrée en matière, ce principe d'une importance principale au point de vue pratique, que la morve chronique peut être affirmée sans que nécessairement elle soit accusée par ses trois symptômes cardinaux réunis. Deux symptômes peuvent suffire, ou même un seul. Et même tous les trois manquant, il est possible de faire dénoncer par l'inoculation l'existence de la morve, et plus exactement à coup sûr, dans quelques cas, que ne le font les symptômes.

Voyons maintenant quels sont les caractères de ces symptômes :

a. Ulcération ou chancre. — Le travail de l'ulcération sur la muqueuse nasale peut procéder ou d'une éruption pustu-

leuse spéciale, ou de granulations tuberculeuses développées dans le tissu de la membrane.

Les pustules qui sont très rares à observer, tant l'ulcération succède vite à leur éruption, se montrent sous la forme de vésicules de petites dimensions, produites par une petite collection de sérosité purulente qui soulève l'épithélium et ne tarde pas à en déterminer la rupture. A la vésicule primitive succède alors une plaie de forme lenticulaire, à bords un peu saillants, qui donnent la sensation d'un relief sous la pulpe du doigt, et revêtent une teinte jaunâtre. Autour se dessine une auréole rosée qui n'est perceptible qu'au moment où la vésicule vient de s'éroder. Cette plaie qui remplace la vésicule, c'est le *chancre*. De forme circulaire généralement à sa période initiale, il présente un bord en relief, donnant la sensation de la consistance augmentée du tissu de la membrane qui lui sert de support, lorsqu'on procède à l'exploration digitale des cavités nasales. Le fond du chancre est formé par un tissu bourgeonneux très finement granuleux, dont la couleur est d'un rose pâle qui tranche à peine sur celle de la membrane.

Le chancre de morve chronique, consécutif à une pustule, tend à gagner du terrain en surface et en profondeur, de sorte que, lorsqu'il y en a plusieurs réunis sur une surface étroite, ils ne tardent pas à se confondre en une grande plaie ulcéreuse qui, continuant à s'étendre elle même, peut finir par occuper une grande partie de la surface de la cloison. Si le travail ulcérateur creuse en même temps qu'il agrandit la plaie, la muqueuse détruite jusqu'à ses couches profondes, laisse alors à nu le tissu cartilagineux qu'elle revêt et, celui-ci se nécrosant, les deux cavités nasales sont mises en communication par une ouverture qui est en rapport d'étendue avec celle de l'exfoliation cartilagineuse qui s'est produite à la suite de la nécrose. Les chevaux morveux ne vivent plus assez longtemps aujourd'hui pour que des phénomènes de cet ordre soient communs à observer; mais ils étaient fréquents autrefois, lorsque la prédominance de la doctrine de la non-contagion avait fait tomber en désuétude les lois sanitaires. Grâce à la possibilité qui existait alors d'utiliser à leurs services les chevaux morveux, la morve avait le temps de passer par toutes les phases de son évolution jusqu'à la

destruction gangréneuse des tissus sur lesquels se concentraient ses lésions.

La surface des chancres ou des plaies ulcéreuses qui résultent de leur réunion, est souvent recouverte d'une croûte jaunâtre, teintée de taches sanguines foncées, peu consistante en raison de l'humidité dont elle est imprégnée, et peu adhérente aussi. Il suffit, pour la détacher, de l'entraîner avec la pulpe du doigt, et alors la plaie chancreuse se montre avec tous ses caractères spécifiques.

Les ulcères de morve peuvent avoir pour base, non plus des pustules, consécutives à un travail éruptif rapide, mais bien de petites nodosités que le professeur Dupuy a assimilées, avec une grande justesse de vue, aux *tubercules* pulmonaires, et qui sont essentiellement caractéristiques de l'état morveux. Ces tubercules de la membrane nasale éprouvent, à une certaine phase de leur évolution, un ramollissement central, et la cavité qui résulte de ce ramollissement, se convertit en ulcère après l'évacuation de la matière qu'elle contenait. L'ulcère tuberculeux se présente généralement sous de petites dimensions, proportionnelles au volume du tubercule qui est gros d'ordinaire comme une tête d'épingle ou comme un grain de millet, et sa tendance à s'élargir est moins accusée que celle de l'ulcère pustuleux. Son siège, comme d'élection, est le repli de l'aile interne du nez où on le rencontre, tantôt isolé, tantôt en groupes, formant des plaques exubérantes, sur lesquelles les chancres restent assez longtemps séparés les uns des autres, malgré leur confluence et ne se confondent qu'à la longue en une plaie ulcéreuse unique.

Ces ulcères tuberculeux, sous le repli de l'aile interne du nez, sont tellement significatifs qu'il suffit de les percevoir par le toucher pour qu'on soit en droit d'affirmer l'existence de la morve. Grâce à ce symptôme, on peut faire le diagnostic de cette maladie, même dans l'obscurité; les yeux n'ont pas besoin d'intervenir, la sensation perçue par le doigt suffit.

Enfin, une autre lésion, se rattachant à une altération de la nutrition du tissu de la membrane pituitaire, peut être constatée sur cette membrane : c'est une sorte d'érosion en grande surface de l'épithélium, qui se traduit par des dépressions irrégulières, semblant impliquer, aux endroits où elles existent, que la formation épithéliale s'est effectuée d'une manière incomplète.

Le travail de l'ulcération peut s'arrêter sur la membrane nasale, comme sur la peau, dans le cas de farcin, et être remplacé par un travail de réparation qui s'effectue suivant le mode habituel dans les plaies avec perte de substance, c'est-à-dire par le bourgeonnement de la cicatrisation par deuxième intention ; et lorsque cette réparation est achevée, la continuité de la membrane muqueuse avec elle-même se trouve rétablie par une pièce d'apparence fibreuse, à disposition rayonnée, dont l'épaisseur dépasse généralement celle de la membrane elle-même, en sorte qu'elle fait saillie à sa surface et peut donner lieu à un sifflement nasal, indice du rétrécissement qu'elle détermine dans les méats aériens. Des auteurs allemands ont prétendu que les plaques rayonnées que l'on peut constater sur la membrane nasale, dans la morve chronique, n'étaient pas de nature cicatricielle et qu'elles constituaient des lésions primitives, propres à la morve au même titre que les tubercules. A cela une seule réponse suffit : c'est que, lorsque les chevaux morveux sont conservés longtemps, on peut voir ces plaques se former sur des chancres que leur situation rend visibles et se substituer à ces lésions, de la même manière que les cicatrices fibreuses remplacent sur la peau les ulcérations farcineuses, lorsque les conditions organiques existent pour que ces ulcérations se ferment. Identité des phénomènes dans les deux cas. Jamais on ne constate des cicatrices rayonnées de la pituitaire et de la membrane trachéale à la période initiale de la morve chronique. Il faut du temps pour qu'elles apparaissent, car elles sont le signe que l'organisme du cheval infecté cesse peu à peu d'être propre au développement et à l'entretien de l'élément vivant de la virulence morveuse. La guérison spontanée ou déterminée de la morve, dont on observait quelques cas autrefois, lorsque la désuétude des règles sanitaires assurait aux chevaux morveux une assez grande longévité, cette guérison se traduisait anatomiquement, comme celle du farcin, par la cicatrisation de toutes les plaies de la muqueuse des voies respiratoires, à la surface de laquelle on rencontrait, à la place de chancres, des plaques rayonnées, proportionnelles en nombre et en étendue au nombre et à l'étendue de ceux-ci.

La membrane nasale, qui est le siège des ulcérations caractéristiques de la morve, n'a plus sa teinte rose phy-

siologique. Sa couleur est pâle, comme plombée, et l'appareil folliculaire s'y dessine par un pointillé plus marqué généralement que dans l'état physiologique.

b. Tuméfaction ganglionnaire ou glandage. — Le *glandage*, comme on l'appelle en langage pratique, c'est-à-dire la tuméfaction indurée des ganglions de la région sous-glossienne, est un symptôme qui a une étroite connexité avec l'ulcération ; aussi permet-il d'en affirmer l'existence, quand bien même aucun chancre n'est encore perceptible, à l'œil ni au doigt, sur le champ explorable de la pituitaire. De là sa grande signification diagnostique.

La *glande de morve* présente un volume qui est généralement supérieur à celui des ganglions qui en sont la base.

Dans quelques cas, ce volume peut être tel que la *glande* déborde la cavité sous-glossienne et se dessine en relief au delà du bord du maxillaire. Sa forme n'a rien de constant ; quelquefois arrondie, elle constitue le plus souvent une tumeur allongée, aplatie d'un côté à l'autre et inégalement épaisse. D'où sa disposition *bosselée* qui est un de ses caractères distinctifs. L'un de ses principaux attributs est sa consistance *indurée*. Elle donne, sous les doigts, la sensation d'une résistance comme cartilagineuse, et ce caractère, difficile à bien rendre par une description, a quelque chose de si expressément significatif pour le praticien, qu'il suffit, à lui seul, pour permettre d'établir, avec une grande certitude, le diagnostic de la morve.

La *glande de morve* n'est pas mobile dans la cavité de l'auge, comme le sont les ganglions normaux. Au contraire, elle se trouve attachée dans son fond et contre la table du maxillaire, par suite de l'inflammation indurée du tissu cellulaire qui l'entoure. D'où un certain degré d'*adhérence profonde*, reconnue et signalée de tout temps comme un des caractères distinctifs de cette tumeur. Une adhérence peut exister aussi entre elle et la peau, mais d'une manière moins constante qu'avec les parties profondes.

La glande de morve est à peu près indolente. Toutefois, lorsqu'on exerce sur elle une pression, l'animal témoigne par une rétraction de la commissure labiale, du même côté, d'un certain degré de sensibilité anormale

Cette tumeur peut être simple ou double, suivant que les lésions, dont elle est l'expression, sont localisées dans une seule des cavités nasales ou qu'elles les occupent toutes les deux. Quand elle est simple, elle correspond par son siège, à droite ou à gauche, à celle des cavités nasales dans laquelle le travail ulcérateur s'est effectué. Dans ce cas, on peut se rendre un compte exact de la mesure dans laquelle le volume des ganglions malades s'est accru par leur comparaison avec leurs congénères restés sains.

L'ancienne hippiatrie disait, sous forme aphoristique, que « glande de morve jamais ne suppure ». Cela est vrai dans la généralité des cas ; mais il y a des exceptions à cette règle. Quelquefois les ganglions morveux deviennent le siège d'abcès qui déterminent leur fonte partielle. Mais le pus qui s'en écoule a l'aspect huileux caractérisque des boutons de farcin et, après son évacuation, ce qui reste de la glande conserve son caractère spécial d'induration bosselée.

Par ces deux signes on peut maintenir à la glande de morve, même quand elle a suppuré, sa signification diagnostique et la différencier des tumeurs purulentes de nature bénigne qui peuvent avoir leur siège dans la cavité sous-glossienne, comme les abcès de gourme par exemple.

En résumé : *tuméfaction indurée* des ganglions lymphatiques de la cavité de l'auge ; état *bosselé* de la tumeur qu'ils constituent ; *adhérence* de cette tumeur aux parties profondes ; sa *persistance* dans la grande majorité des cas à l'état d'induration ; *aspect huileux* du pus qui peut s'y former, par exception, et persistance de l'induration dans le restant de la tumeur ; enfin, état d'indolence presque complète : voilà un ensemble de caractères qui permettent d'attribuer à la glande de morve sa signification véritable et de reconnaître la maladie qu'elle exprime, quand bien même, ce qui est fréquent dans la pratique, elle est seule à l'exprimer.

c. Jetage. — Le jetage ou l'écoulement par les narines d'un liquide morbide, d'apparence purulente le plus souvent, est le signe objectif le plus frappant de la maladie et qui lui a valu le nom sous lequel on la désigne dans notre langue ; tandis que les Anglais ont pris pour base de sa

dénomination l'engorgement ganglionnaire, la *glande* : d'où le nom de *glanders* qu'ils lui ont donné.

Dans la généralité des cas de morve que l'on appelle *confirmée*, c'est-à-dire caractérisée par ses trois symptômes cardinaux, le jetage est abondant et s'écoule avec continuité. On peut dire que jamais sa source ne tarit; mais l'activité des mouvements respiratoires influe sur sa quantité. Dans l'état de repos, la matière du jetage s'étale en nappe sur la moitié inférieure de l'orifice de la narine et sur la lèvre supérieure, en s'attachant à la peau. Quand la respiration a été accélérée par l'exercice, cette matière, dont la quantité s'est accrue, souille tout le pourtour des naseaux, auquel elle adhère en couches assez épaisses.

La position déclive de la tête est aussi une condition de l'augmentation de son écoulement, tout au moins pendant un certain temps.

L'humeur de la morve a une viscosité particulière, qui explique ses adhérences aux parties tégumentaires sur lesquelles elle s'écoule, mais elle n'est pas homogène et bien liée comme la matière du jetage de la gourme; elle n'en a pas non plus la couleur franchement purulente. Le jetage de la morve a une nuance légèrement verdâtre, signalée de tout temps par les observateurs. En outre, il est bulleux et assez fréquemment rayé de stries sanguines, indices de l'état ulcéreux de la membrane nasale. Le plus souvent, la matière du jetage est sans odeur dans la morve, en sorte que la présomption est très grande qu'un écoulement nasal n'est pas de nature morveuse lorsqu'il exhale une odeur fétide comme celle de l'ozène et de la carie dentaire. Il peut arriver cependant, par exception, que le jetage morveux répande une odeur fade et même putride, lorsque les sinus de la tête sont remplis de grumeaux purulents que leur consistance retient emprisonnés, et qui subissent, sous l'action de l'air, une décomposition putride.

Tels sont les caractères objectifs du jetage de la morve chronique. Ce symptôme n'a pas, sans doute, une signification aussi expressive que le glandage et l'ulcération ; mais un observateur exercé ne s'y trompe pas, cependant, et quand il constate sur un cheval un jetage que sa viscosité rend adhérent au pourtour des narines, qui est mal lié, mélangé de bulles d'air et de stries sanguines, et dont la couleur jaunâtre est nuancée d'une teinte verte, très faible

il est vrai, mais reconnaissable, il sait à quoi il a affaire, presque tout aussi bien que s'il voyait un chancre ou s'il touchait une *glande*.

Il y a du reste une particularité de l'écoulement nasal dans la morve qui contribue beaucoup à lui donner sa signification propre : c'est sa localisation d'un côté ou de l'autre. Dans la grande généralité des cas, le jetage morveux ne s'effectue que d'un côté, comme le travail ulcérateur, dont ce jetage est l'expression. Il y a donc dans cette localisation quelque chose de très significatif, au point de vue diagnostique.

Si le jetage de la morve est unilatéral, dans le plus grand nombre des cas, a-t-il lieu indifféremment par l'une ou par l'autre narine ? Quoique ce soit là un point de fait, cette question n'est pas résolue. L'opinion qui prévaut cependant, sur la foi de l'ancienne hippiatrie, est celle de la plus grande fréquence du jetage morveux par la narine gauche que par la droite. Cette opinion a été confirmée par les statistiques de Dupuy et de Youatt, mais Perciwall l'a contredite. Sur cinquante-huit cas dont il donne le relevé, les lésions de la morve ont été constatées, par lui, vingt et une fois à gauche, dix-neuf fois à droite, et dix-huit fois dans les deux narines.

Un seul fait reste établi, au milieu de ces divergences : c'est la plus grande fréquence, dans la morve chronique, du jetage *unilatéral* relativement au jetage *double*.

Il nous faut maintenant exposer les *variantes* qui peuvent se rencontrer dans l'expression symptomatique de la morve, suivant les modifications qui peuvent résulter soit du caractère effacé de l'un ou de l'autre de ses symptômes, ou de deux ou de trois à la fois ; soit du manquement de l'un ou de l'autre ; soit de l'absence complète de tous les trois, comme dans le cas de morve dite *latente*.

Des trois modes d'ulcérations qui appartiennent à la morve chronique, il est possible qu'un seul soit perceptible, à la vue ou au toucher, sur le champ explorable de la pituitaire.

Au point de vue diagnostique, ces trois formes de l'ulcération morveuse n'ont pas une égale valeur.

L'érosion épithéliale ne suffirait pas à elle seule pour permettre d'affirmer la morve ; elle ne peut qu'en suggérer la présomption, mais lorsqu'elle coexiste avec le jetage ou le glandage, et *à fortiori*, avec les deux à la fois, cette coïncidence lui imprime une signification que son aspect

trop *fruste* empêche de lui donner lorsqu'elle existe isolément.

Il n'en est pas de même de l'ulcération pustuleuse : elle a une signification propre, indépendante de celle que peuvent lui prêter les autres symptômes coexistant avec elle. Cette ulcération étant donnée, avec ses caractères bien nets et bien déterminés, la morve peut être affirmée, quand bien même ses autres symptômes font défaut : ce qui est possible, mais absolument exceptionnel.

De même pour le chancre *tuberculeux*. Peut-être même est-il vrai de dire que ce chancre, surtout par le siège qu'il occupe, a quelque chose de plus significatif, comme expression de la morve chronique, que le chancre pustuleux.

L'expérience clinique démontre, en effet, avec une certitude que l'on peut appeler absolue, que lorsqu'un chancre tuberculeux se montre sous le repli de l'aile interne du nez, fût-il seul, n'eût-il que les dimensions d'une tête d'épingle, on peut en induire, très rigoureusement, que des lésions morveuses très étendues existent, en même temps que lui, et dans les parties profondes des cavités nasales, et dans les sinus de la tête, et sur la muqueuse trachéale, et dans l'appareil pulmonaire. Seul, dans *son lieu d'élection*, le chancre tuberculeux, si exigu soit-il, dit tout cela : et c'est ce qui donne une si grande importance à ce symptôme qu'il faut savoir trouver et reconnaître dans le repli où il se cache. Il est vrai de dire qu'il est bien rare qu'il se montre sans l'accompagnement du jetage et de la glande ; mais si ces deux symptômes ajoutent à la signification diagnostique du chancre du repli de l'aile nasale, la leur s'accroît encore plus de la sienne propre, de telle sorte qu'une fois ce chancre reconnu, les deux autres symptômes, si frustes qu'ils puissent paraître, prennent un caractère univoque.

La morve peut donc être caractérisée ou par la présence simultanée, sur le même sujet, des trois variétés d'ulcérations particulières à cette maladie, ou par la manifestation de deux seulement, ou d'une seule, ce qui, au point de vue de ce symptôme, constitue autant de nuances dans son expression. Il est possible, enfin, que ce caractère de l'état morveux manque complètement, soit qu'en effet aucun travail éruptif ne se soit opéré dans les cavités nasales, ce qui est tout à fait exceptionnel, soit, ce qui est plus ordinaire, que ses

traces se dérobent par leur situation trop profonde à toute exploration.

Le jetage de la morve chronique peut aussi se présenter avec des caractères diversifiés qui contribuent à imprimer à la maladie des modes d'expression plus ou moins variés, sous lesquels, dans quelques cas, elle est assez méconnaissable pour que le diagnostic en soit rendu très difficile.

Ainsi, par exemple, à la période initiale de la morve, ou, pour mieux dire, à la première période de sa manifestation *extérieure*, — car elle peut demeurer à l'état latent pendant un certain temps, avant de se traduire extérieurement par l'ensemble de ses symptômes, — le jetage peut ne consister que dans un écoulement, par une seule narine ou par les deux, d'un *liquide aqueux* qui s'échappe d'une manière continue, sous la forme d'un mince filet, par l'angle interne de la narine, et se prolonge en traînée étroite sur la lèvre supérieure, entraînant avec lui, de temps à autre, de petits grumeaux de mucus épais et même purulent qui en troublent la limpidité. Ce jetage peut persister avec ces caractères, pendant plusieurs semaines et même plusieurs mois, méconnu la plupart du temps dans sa signification, tant il paraît inoffensif et par sa quantité si minime et par sa limpidité presque constante. Cependant il est virulent, et les chances sont d'autant plus grandes pour que la morve se propage par son intermédiaire, que généralement on reste sans défiance à l'égard de chevaux chez lesquels l'écoulement nasal se manifeste avec de telles apparences. C'est à James Turner, vétérinaire anglais, que revient le mérite d'avoir reconnu et signalé le premier, ces caractères si insidieux que le jetage de la morve chronique pouvait revêtir. Turner a rapporté, avec une grande précision, un cas de contagion qu'il avait vu se produire à la suite des rapports avec des chevaux sains, dans une écurie de poste, d'une jument affectée de cette sorte de jetage. Dernièrement, j'ai pu m'assurer, par une expérience d'inoculation sur le cobaye, que le liquide de ce jetage qui ne semble constitué que par des larmes, tant il est limpide, possède des propriétés virulentes très actives.

Il est une autre apparence du jetage morveux qui peut, comme celle du jetage aqueux, donner lieu aussi à des méprises sur la nature de la maladie dont l'écoulement nasal est l'expression. Assez souvent la matière de cet écoulement, très peu abondante, mais de consistance vis-

queuse, adhère au pourtour des narines et en agglutine les poils en pinceaux multiples, et comme la poussière des fourrages, en s'y associant, augmente sa consistance en même temps qu'elle lui donne une teinte noirâtre, elle présente alors l'aspect d'une espèce de glu ou de matière *poisseuse* à quoi on l'a comparée. Le jetage dit *poisseux* est, en effet, signalé comme un des caractères qui peuvent appartenir à l'expression symptomatique de l'état morveux, dans une de ses variantes. Quand le jetage qui présente cet aspect est unilatéral, il est bien plus caractéristique que lorsqu'il est double, en raison de la disparate frappante qui existe, par ce fait, entre les deux narines; mais, dans l'un et l'autre cas, sa signification est certaine pour qui sait la comprendre. Au point de vue de la diagnose de la morve, le jetage poisseux a une grande importance; mais il n'est pas rare qu'on le méconnaisse, parce que, matériellement, il est si peu de chose, qu'essentiellement il semble ne rien être. De là de graves erreurs, fécondes en désastres, qu'on parvient facilement à éviter, lorsque l'on sait comprendre ce que signifie la présence, au pourtour des narines, de la matière gluante et d'aspect poisseux qui les souille.

L'écoulement nasal peut manquer dans l'état morveux, et cette absence donne lieu à une variété de l'état symptomatique que l'on désigne, dans la pratique, sous le nom de *morve sèche* : forme insidieuse, elle aussi, et d'autant plus qu'il est possible que le glandage fasse défaut en même temps que le jetage. Aucun phénomène objectif n'appelant, dans ce cas, l'attention du côté des narines, on n'est pas déterminé à procéder à l'examen de leur cavité intérieure, et l'état morveux, bien que dénoncé par des ulcérations visibles, peut alors ne pas être reconnu. J'y ai été pris, pour ma part, une fois.

Appelé pour donner mon avis sur les causes de la morve qui sévissait sur les chevaux d'un grand établissement industriel de Paris, je me suis contenté, dans une première visite, de procéder, comme on fait dans les régiments, à l'*examen des ganaches;* et cet examen ne m'ayant conduit à la constatation d'aucun fait anormal, ni du côté des ganglions lymphatiques, ni du côté de l'orifice des narines qui n'étaient le siège d'aucun écoulement d'apparence morbide, je ne poussai pas mes investigations plus loin.

Mais la morve ayant continué ses ravages, malgré les précautions sanitaires auxquelles on avait eu recours, un nouvel examen, plus complet et plus approfondi, me conduisit à constater, sur un certain nombre de chevaux de provenance hongroise, l'existence dans les cavités nasales, soit d'ulcérations *actuelles*, soit de cicatrices dénonçant des ulcérations *passées* qu'on n'avait pas reconnues, faute d'y avoir regardé.

Ce symptôme était unique, en effet : ni jetage, ni glande ne l'accompagnaient. J'avais donc eu affaire à une morve *sèche*, mais non pas *latente*, puisqu'un symptôme principal l'accusait. Méconnue pendant quelque temps, cette morve avait pu multiplier ses coups, pour ainsi dire, à la sourdine. Une fois la source de la contagion découverte, on réussit rapidement à la tarir par des mesures sanitaires, et tout particulièrement par une visite journalière attentive de tous les chevaux composant l'effectif des *dépôts* où la morve sévissait et elle s'est rapidement arrêtée. Depuis, on a eu le soin de persister dans l'examen individuel des chevaux de cet effectif, afin d'être toujours à même de saisir la maladie dès les premiers moments de sa manifestation, et d'étouffer ainsi la contagion aussitôt que naissante, et grâce à cette pratique tutélaire, on a réussi à se garer de ses atteintes. Nouvelle preuve à ajouter à tant d'autres que la contagion « c'est la cause », la cause unique, et qu'il suffit de prévenir ses effets pour que la morve ou n'apparaisse pas ou disparaisse.

Il n'est pas rare que le jetage de la morve chronique se montre sanguinolent. Ce symptôme était fréquent autrefois, surtout sur les chevaux de poste au retour de la course, qu'on peut dire *effrénée*, que nécessitait le service à vitesse extrême auquel ils étaient employés. Au moment de leur arrivée au relai, la matière qui s'écoulait de leur narine était un mélange de mucosités purulentes et de sang échappé des chancres, dont les capillaires avaient été rompus sous la poussée énergique des ondées sanguines dans leur canal intérieur.

Mais ce n'est pas seulement dans ces conditions spéciales que l'hémorrhagie nasale peut se manifester chez le cheval atteint de la morve chronique. Il y a des cas où on la voit se produire même au repos, se traduisant alors soit par des gouttes de sang, soit par des filets, soit par des flots. Ce

phénomène à degrés variables est toujours corrélatif au travail ulcérateur dont la muqueuse des cavités nasales est le siège. Si la destruction ulcéreuse s'attaque aux parois d'un des gros sinus veineux qui rampent sous cette membrane, elle donne lieu à une hémorrhagie à grand jet, tandis que ce sont seulement des gouttes ou de minces filets qui s'échappent lorsque la source de l'écoulement est dans la rupture des capillaires des plaies ulcéreuses.

L'hémorrhagie nasale peut avoir, dans l'état morveux, les caractères d'un phénomène comme prodromique, c'est-à-dire qu'elle peut se montrer comme signe précurseur, avant l'apparition des symptômes spécifiques. C'était là un fait d'observation, fréquent autrefois dans le groupe des chevaux où la morve sévissait. Dans les conditions où ce symptôme apparaissait, il avait une grande signification diagnostique, même quand il se montrait isolé, car on savait qu'il était un prélude ou, pour mieux dire, qu'il dénonçait l'existence d'ulcérations profondément situées dans les cavités nasales.

Si l'épistaxis en soi avait cette valeur, comme élément de diagnostic, par le fait seul des circonstances de milieu où se trouvaient les chevaux sur lesquels on la constatait, à plus forte raison en était-il ainsi quand elle était accompagnée par le glandage, ou par un flux nasal, même peu abondant.

Le jetage de morve se manifeste rarement seul. Symptôme de l'inflammation ulcéreuse de la membrane nasale, il est accompagné presque toujours du glandage, et la coïncidence de ces deux symptômes donne à chacun, respectivement, un sens plus marqué que celui qu'il peut avoir dans son état d'isolement. Ce qui est vrai de la glande, l'est à plus forte raison de l'ulcération. A supposer qu'un jetage paraisse ne rien être par l'aspect et la faible quantité de la matière qui s'écoule, du moment qu'un chancre coexiste avec lui, il n'y a plus possibilité de se méprendre sur sa signification propre. C'est à ce point de vue surtout qu'étant donné nn jetage, il est toujours indiqué de rechercher si une petite ulcération tuberculeuse n'existe pas sous le repli de l'aile interne du nez.

Le *glandage* peut, comme les deux autres symptômes cardinaux de la morve, se montrer avec quelques différences d'aspect qui en diversifient, dans une certaine

mesure, l'apparence. Mais ces différences se rattachent plutôt au volume de la glande qu'à son caractère essentiel, l'*induration*. Tantôt, comme cela a été dit plus haut, la glande est assez volumineuse pour se profiler en relief au delà du bord inférieur du maxillaire, et tantôt son volume est tellement réduit qu'il équivaut à peine à celui d'une fève. Entre ces deux extrêmes, toutes les dimensions peuvent être constatées ; mais sous quelque volume que la glande de morve se présente, elle conserve toujours ses caractères propres : l'induration de son tissu et son attache profonde dans la cavité de l'auge, caractères qui, pour des doigts exercés, ont quelque chose de tellement significatif que, rien qu'au toucher, la morve peut être affirmée par la sensation que donne la glande. A lui seul donc, ce symptôme a une très grande valeur, et si l'on peut hésiter, quand aucun autre ne l'accompagne, à prononcer un jugement définitif sur l'état décidément morveux du cheval qui le présente, il est de règle absolue de considérer cet animal comme *suspect* et de le maintenir dans un état complet d'isolement.

La *glande* peut se montrer *seule*, plus souvent que l'ulcération et le jetage, pendant des semaines et des mois. Dans la plupart des cas, cependant, elle coexiste soit avec le jetage sans ulcérations apparentes, soit, ce qui est plus rare, avec les ulcérations sans jetage (morve sèche), soit avec ces deux symptômes à la fois. Enfin, il est possible qu'elle fasse défaut complètement, comme dans la relation de morve sèche dont il a été question plus haut. Mais ce n'est que très exceptionnellement que les choses se passent ainsi et, dans la très grande majorité des cas, l'engorgement induré des ganglions de l'auge ou bien précède la manifestation extérieure des deux autres symptômes, ou bien marche de pair avec eux.

Etant donnés les trois symptômes, dits *cardinaux*, de la morve chronique et les différents aspects sous lesquels ils peuvent respectivement se montrer, on conçoit la diversité des expressions symptomatiques sous lesquelles cette maladie peut apparaître, suivant que ces symptômes, ou bien se trouvent associés ensemble, ou bien que l'un ou l'autre vient à manquer, ou bien qu'ils se combinent, en affectant chacun l'un ou l'autre des caractères variés qu'il peut revêtir.

Mais quelles que puissent être les diversités dans les manifestations de la morve chronique, au fond la maladie reste une, toujours identique à elle-même, tout aussi grave sous les apparences les plus bénignes que lorsqu'elle se montre avec l'ensemble complet de ses symptômes les plus accusés.

Symptômes généraux de la morve chronique. — La morve ne se traduit pas seulement par les symptômes locaux dont les caractères viennent d'être indiqués; en dehors de ces symptômes, avant, pendant et après leur manifestation, d'autres apparaissent, d'un caractère plus général et qui, pour la plupart, n'ont rien de bien particulièrement pathognomonique, quand on les considère isolément; mais ils deviennent plus significatifs, quand on les interprète par les circonstances au milieu desquelles ils se manifestent, ou par les phénomènes locaux à caractères plus expressifs qui les accompagnent ou qui les suivent. Toutefois, il est remarquable que, dans un grand nombre de cas, la morve, sous sa forme chronique, ne donne pas lieu à des manifestations symptomatiques générales qui soient en rapport avec la gravité des lésions qu'elle détermine. L'organisme du cheval s'accommode, pour ainsi dire, si bien à l'état morveux, que souvent sa santé ne paraît pas en être sensiblement troublée. C'est ce qui explique comment le cheval morveux peut être encore utilisé, même à des services de grande vitesse, tels qu'étaient ceux des malles-poste et des diligences, auxquels on l'employait lorsque la doctrine de la non-contagion de la morve avait fait tomber en désuétude les lois sanitaires; mais si, chez le cheval, la morve, sous le type chronique, peut rester compatible en apparence avec la conservation de la santé, au point même que l'utilisation de l'animal soit encore possible, elle ne laisse pas, cependant, que de donner lieu à des manifestations symptomatiques, qui, sous les apparences de cette santé, peuvent dénoncer un état maladif réel.

Les chevaux infectés par la morve peuvent ne pas avoir perdu l'appétit; mais ils ne mangent pas leur ration avec leur avidité habituelle, soit qu'ils en laissent une partie, soit qu'ils s'y reprennent à plusieurs fois avant de l'achever. Il n'est pas rare qu'ils maigrissent d'une manière très sensible, sans que cet amaigrissement ait sa cause dans

un changement de régime ou dans le travail augmenté. Leur robe perd de son lustre, elle devient terne et, quand on regarde l'animal en arrière, on remarque qu'elle est comme moirée de teintes plus sombres par places, notamment à la croupe, aux flancs et sur le dos, par suite du plus grand hérissement des poils dans ces régions, et de la réflexion moindre des rayons lumineux qui en résulte. Bien que ce caractère n'ait rien de pathognomonique, il a cependant une telle signification diagnostique que lorsque, dans une éeurie, où plusieurs cas de morve et de farcin ont déjà pu être observés depuis quelque temps, on voit la robe de quelques animaux se ternir et se nuancer de teintes sombres, il y a de fortes présomptions que ceux-ci sont, à leur tour, sous le coup de la maladie et que le jour n'est pas éloigné où ses manifestations locales apparaîtront.

Les forces diminuent d'une manière plus ou moins sensible et persistante, suivant le tempérament des animaux; mais, en général, les personnes chargées de les conduire, cavaliers, cochers ou charretiers, s'aperçoivent qu'ils n'ont plus leur énergie habituelle; leur essoufflement plus hâtif et les sueurs dont ils se mouillent, plus tôt que cela ne leur était ordinaire, dénoncent leur affaiblissement; à l'écurie, leur décubitus est plus prolongé qu'autrefois; enfin les chevaux qui sont sous le coup de la morve en incubation éprouvent des douleurs musculaires ou articulaires, qui sont accusées par des claudications à siège indéterminé, persistantes ou intermittentes, ayant même souvent un caractère comme ambulatoire d'un membre à un autre. Ces douleurs, dont la signification est donnée par la pathologie de la morve de l'homme, n'avaient pas échappé à l'attention des anciens observateurs, hippiatres ou vétérinaires, qui les ont signalées comme des symptômes *précurseurs* de la morve chronique, cette maladie n'existant pour eux que lorsqu'elle était accusée par les trois symptômes que l'on a appelés cardinaux : la glande, le jetage, le chancre.

Parmi les symptômes improprement appelés précurseurs de la morve, car ils en sont une expression certaine, il faut signaler la polyurie qui n'en est pas un phénomène constant et qui n'a pas non plus un caractère univoque, car on constate souvent ce phénomène, notamment sur les gros chevaux, en dehors de l'état morveux, dans la période des grandes chaleurs de l'été. Mais lorsque, dans une écurie où

des cas de morve ont déjà apparu, on voit la polyurie se déclarer chez quelques sujets, il y a lieu de se tenir en défiance à leur égard, car ce symptôme revêt, dans ce cas, une signification particulière, à l'endroit de l'infection morveuse *possible* des animaux chez lesquels on le constate. La polyurie est caractérisée par l'émission d'urines incolores et très abondantes. A mesure que ce fait se produit, la robe se ternit davantage, la maigreur augmente et, en même temps, la faiblesse.

Au moment où se manifestent ces symptômes généraux, que l'on considérait comme précurseurs de la morve parce qu'ils sont antérieurs, comme expression objective, à l'apparition des phénomèmes locaux qui la caractérisent *spécialement*, déjà on peut affirmer l'existence des lésions viscérales particulières à cette maladie, dont la gravité ne saurait être mesurée conséquemment d'après l'état symptomatique extérieur. Une clavelée, qui s'annonce par quelques boutons isolés, peut être considérée comme *bènigne* et l'est toujours, en effet, sous cette forme. Mais il n'en est pas de même de la morve; il n'y a pas d'adéquation, on peut le dire, entre la bénignité apparente de ses symptômes extérieurs et sa gravité réelle; en d'autres termes, la morve viscérale peut n'être pas dénoncée extérieurement, pendant assez longtemps, par des symptômes très significatifs.

Mais si l'ensemble des symptômes généraux de la morve, chez un sujet isolé, dont l'histoire antérieure n'est pas connue, n'a rien de précisément significatif, il n'en est plus de même quand on les observe sur un groupe d'animaux où déjà la morve a fait des victimes. Quand on sait que ces animaux ont été exposés à l'influence contagieuse, alors le passé éclaire l'avenir et le commémoratif vient donner aux symptômes actuels, vagues et encore, par eux-mêmes, assez indéterminés, une signification que, sans lui, il n'aurait pas été possible de leur attribuer.

Il est remarquable que, chez la plupart des chevaux qui sont sous le coup de l'infection morveuse, l'apparition des symptômes locaux est suivie d'un amendement très marqué dans l'état général, caractérisé par le retour des signes de la santé et, conséquemment, la possibilité d'utiliser les animaux à leur travail habituel. C'est ce qui explique comment, sous le règne de la doctrine anticontagionniste, tant de chevaux morveux ont pu être employés à leurs services de

malles-poste, de diligences, d'omnibus, de gros charrois, malgré la grande dépense de forces que ces services nécessitaient. C'est qu'après tout ces chevaux, tout morveux qu'ils fussent, même par les poumons, avaient conservé souvent un appétit qui leur permettait de réparer leurs forces.

Toutefois si la morve chronique peut être compatible, pendant un certain temps, avec l'aptitude du cheval qui en est atteint à produire du travail, cette aptitude s'épuise graduellement, et d'autant plus vite que l'animal est employé à une allure plus rapide, comme c'était le cas pour les malles-poste. C'est qu'en effet, il est très rare que la morve reste stationnaire après ce que l'on peut appeler sa première éruption. Le plus souvent, au contraire, son évolution continue ; aux premières lésions formées, d'autres s'ajoutent successivement, avec plus ou moins de rapidité, et peu à peu les fonctionnements organiques cessent d'être compatibles avec le nombre incessamment accru des altérations dont les appareils viscéraux et la muqueuse respiratoire deviennent le siège.

Ces progrès de la maladie s'accusent soit par l'exagération des symptômes déjà déclarés, soit par l'apparition de symptômes nouveaux. Ainsi, à mesure que les ulcérations se multiplient dans les cavités nasales, le jetage devient plus abondant et les stries sanguines s'y montreut en plus grand nombre ; les épistaxis intermittentes sont aussi plus fréquentes. Les progrès du travail ulcérateur sur la membrane nasale, dans le larynx et dans la trachée, ont cette autre conséquence de rendre la respiration difficultueuse par suite du rétrécissement des méats aériens. Ainsi quand les chancres sont très confluents sous l'aile interne du nez, ils donnent lieu à son gonflement, en même temps qu'ils l'immobilisent, d'où une obstruction incomplète de la narine, qui est une condition de grande gêne de la respiration. Même effet est produit par l'épaississement de la membrane pituitaire et de la muqueuse laryngée lorsque des chancres s'y sont établis, et l'animal alors ne peut plus respirer sans faire entendre les différents bruits de cornage caractéristiques des obstacles opposés à la circulation libre de l'air dans les premières voies.

En même temps les mouvements respiratoires s'accélèrent et deviennent de plus en plus irréguliers, proportionnelle-

ment à la multiplication des lésions et sur la muqueuse et dans la trame pulmonaire elle-même. De là des conditions pour que les animaux deviennent de plus en plus incapables de travail.

Mais ce n'est pas seulement sur l'appareil respiratoire que les manifestations locales propres à l'infection morveuse se produisent : on les voit apparaître ailleurs, dans le tissu cellulaire sous-cutané des membres, dans les muscles, dans les synoviales articulaires et tendineuses, dans la gaîne vaginale du testicule, dans l'épididyme et dans le testicule lui-même, se dénonçant dans ces différents appareils par des symptômes inflammatoires, durables ou éphémères.

A mesure que ces progrès s'accusent, les types objectivement distincts, sous lesquels l'état morveux peut être distingué dans la pratique finissent par se confondre. La maladie est caractérisée, tout à la fois, et par des symptômes de farcin et par des symptômes de morve; et ces symptômes présentent un caractère d'acuité qui se substitue au caractère chronique sous lequel la morve et le farcin avaient pu, dans le principe, être observés.

Avec la notion nouvellement acquise sur la nature microbienne de la morve, ces transformations s'expliquent par le changement d'état du milieu de culture que représente l'organisme du cheval infecté par la morve.

Lorsque l'élément de la virulence de cette maladie est introduit dans un organisme en parfait état de santé, au moment de la contamination, il peut ne pas se trouver dans des conditions très favorables à sa pullulation rapide, et alors l'évolution de la maladie ne s'effectue que peu à peu, se traduisant par des lésions disséminées dans les appareils d'élection, sans que le fonctionnement de ces appareils en soit beaucoup gêné. C'est la morve sous le type chronique. Mais que le cheval affecté de la morve sous ce type soit soumis à un travail très épuisant, comme celui du tirage à grande vitesse, alors le milieu organique, chimiquement modifié dans ces conditions, peut devenir apte à une pullulation plus rapide de l'élément de la virulence morveuse, qui traduira son nombre accru et son activité plus grande et par l'aggravation des lésions dans les appareils qui en sont le siège ordinaire, et par leur dissémination dans d'autres appareils, notamment ceux du système locomoteur : muscles, membranes synoviales articulaires et

tendineuses, os eux-mêmes. Ainsi s'explique la transformation de la morve chronique en morve aiguë, soit par une évolution lente, soit par à-coup subit, suivant les conditions où sont placés les chevaux infectés par la morve.

La doctrine microbienne donne aussi l'interprétation de cette vieille parenté établie par l'observation clinique entre la morve et le farcin chroniques. On avait l'habitude de dire autrefois que le farcin était « le cousin germain de la morve », ce qui impliquait que l'on avait saisi un grand rapport de nature entre ces deux maladies, dont l'une succède souvent à l'autre, et qui souvent aussi apparaissent simultanément. C'est qu'en effet, toutes deux n'en font qu'une, car elles sont, l'une et l'autre, l'expression du même élément morbide, localisé et évoluant dans des régions et sur des tissus différents. La preuve de cette identité de nature, c'est qu'il est possible de faire sortir expérimentalement la morve du farcin, le farcin de la morve, ou les deux formes à la fois de l'inoculation de l'une ou de l'autre.

L'une et l'autre, enfin, ont ce caractère commun que, dans la plupart des cas, elles sont accompagnées toutes deux de l'éruption de lésions viscérales identiques, en sorte que si le farcin paraît être, en raison de son siège, un état morbide moins grave que la morve, cette différence entre les deux est plus apparente qne réelle, car, avec le temps, dans la plupart des cas, quand l'état morveux est exprimé d'abord par des symptômes de farcin exclusivement, ceux de la morve leur font suite, au bout d'un temps plus ou moins long; et réciproquement, quand ce sont les symptômes de la morve qui apparaissent les premiers.

Morve latente. — Si la morve chronique est accusée, dans le plus grand nombre des cas, par des symptômes *extérieurs* spéciaux, qui permettent ou de l'affirmer avec une très grande sûreté, ou tout au moins d'en présumer l'existence et de se mettre en garde contre sa contagion ; d'autre part, il est des circonstances où l'appareil symptomatique propre à cette maladie fait absolument défaut; rien ne la dénote extérieurement : ni glande, ni jetage, ni chancre visible sur le champ explorable de la pituitaire. La morve, dans ce cas, est ce que l'on appelle *latente* ou *larvée*.

La notion de ce fait est acquise depuis longtemps déjà, puisque Viborg, de Copenhague, l'a signalé en 1797. Mais

c'est surtout au professeur Dupuy, d'Alfort, que revient le mérite d'y avoir fortement insisté, dans son *Traité de l'affection tuberculeuse, vulgairement morve*. Dupuy a consacré la *Première division* de son livre à la démonstration que la morve peut rester cachée pendant une période assez longue, celle « où le tubercule se développe sans occasionner aucun phénomène appréciable sur l'animal vivant... La maladie est *latente*, dit-il, pendant un espace de temps qui n'a pas encore été déterminé par l'observation; elle prend même les formes de beaucoup d'autres affections très différentes et dont la nature semble opposée.,.. ou bien les animaux jouissent en apparence d'une santé florissante, et la morve est alors méconnue ».

Dans le résumé dont il fait suivre ce chapitre, Dupuy met en relief les idées qu'il y a développées: « Il semble résulter, dit-il, des observations et des faits que nous rapportons :

« 1° Que, la morve est difficile à reconnaître dans son principe;

« 2° *Qu'elle reste longtemps cachée dans la profondeur des tissus affectés,* sans déranger leur action;

« 3° Que pendant la durée de cette longue période, *qui est de deux à trois ans,* et quelquefois davantage, elle est confondue avec beaucoup d'autres maladies qu'on croit essentielles et qui ne sont que symptômatiques;

« ... 5° et 6° Qu'il est facile de reconnaître la morve à l'ouverture des cadavres, puisqu'on rencontre des tubercules dans plusieurs tissus, mais qu'il n'est pas aussi aisé de distinguer la morve dite *commençante* sur les animaux vivants;

« ... 10° Que cette morve, dite du *premier degré*, ou *commençante* d'après les auteurs, est déjà très ancienne. »

Ces citations mettent hors de doute que la notion de l'existence possible de la morve à l'*état latent*, que les Allemands semblent revendiquer aujourd'hui comme étant leur, n'est pas une notion nouvelle; seulement il est vrai de dire que Dupuy n'a pas su la faire prévaloir et que peu d'adeptes sur ce point, en France tout au moins, se sont rangés à son opinion. Ce n'est pas qu'il n'y ait tâché cependant. Dupuy a été obsédé, on peut le dire, pendant presque toute sa vie, de l'idée de la nature tuberculeuse de la morve, et il en a si bien obsédé les autres, en tous lieux

et en tous temps, que cette sorte de monomanie a ôté à sa parole toute créance. Il avait vu juste cependant, les faits en témoignent. La morve peut rester longtemps latente, sans qu'elle soit signalée extérieurement par aucun de ses symptômes propres; et comme, sous cette forme, elle ne laisse pas d'être en possession de toute son activité virulente, on conçoit combien, sous son couvert, la contagion a de chance de se répandre.

Au rapport de Zundel (Chronique d'Allemagne du *Recueil de médecine vetérinaire*, 1873), l'extension qu'a prise la morve en Prusse, après la guerre de 1870-71, a eu sa cause principale dans le grand nombre de chevaux de la cavalerie prussienne où la morve a revêtu le caractère de morve interne ou morve *latente*. Dispersés par leur vente dans toutes les directions, ces chevaux ont propagé la maladie dont ils recélaient les germes, sans qu'aucun symptôme extérieur put les faire soupçonner. Les dangers pour les chevaux sains de la cohabitation avec des malades de cet ordre ont été mis en évidence par des faits cliniques qui ont la valeur, comme éléments de preuve, des faits d'expérimentation. Voici le résumé sommaire de ceux que M. Zundel a rapportés dans sa *Chronique :*

Depuis deux ans, la morve sévissait sur les chevaux d'une propriété de Silésie, et avait nécessité un assez grand nombre d'abatages. Quelle en était la cause? on l'ignorait. Un vieux cheval de cet établissement étant devenu impropre à tout service, on le fit abattre, et l'on constata à son autopsie que les poumons étaient farcis de tubercules miliaires dont un certain nombre indiquaient, par les modifications qu'ils avaient subies, l'ancienneté de la maladie. L'événement prouva, que c'était bien à ce cheval que la morve devait être attribuée, car elle disparut avec lui. (Fait cité par Jarmer, de Liegnitz.)

Autre fait personnel à M. Zundel : L'écurie d'un meunier était ravagée par la morve, qui persistait malgré l'abatage même des suspects et la désinfection. Appelé en consultation, M. Zundel fut frappé de la maigreur et du mauvais poil d'un cheval chez lequel on ne put constater, cependant, aucun des symptômes extérieurs de la maladie. Son abatage fut proposé néanmoins et consenti, et à son autopsie, on put constater, dans les poumons, des tubercules à différents degrés dont l'état d'un certain nombre attestait l'ancienneté.

D'après les renseignements qu'on put recueillir sur ce cheval, on apprit qu'un de ses anciens propriétaires, un boucher était mort d'une maladie que le médecin avait déclaré être de nature morveuse. « Ainsi ce cheval, qui ne présentait aucun signe extérieur de morve, avait cependant infecté un homme et six chevaux. Après son abatage, on ne constata plus de cas de morve sur les chevaux du moulin. »

Un deuxième fait, signalé par M. Zundel, est absolument semblable à celui qui vient d'être rapporté : contagion par un cheval à morve larvée; abatage de ce cheval dont l'autopsie dénonce la morve interne, disparition de la maladie avec le cheval qui en était la source ignorée.

Voici maintenant un cas, rapporté par M. Lydtin, de Carlsruhe, qui témoigne de la longue durée de la période d'incubation. « Un cheval de réforme, provenant d'un régiment qui avait fait campagne, fut acheté en février 1873 et introduit dans les écuries d'un domaine. Quand on le reconnut morveux, il avait déjà infecté trois chevaux qui furent abattus en avril. Les voisins des chevaux morveux furent isolés et tous les autres chevaux du domaine séparés par paires. — Mesures de désinfection très rigoureuses et visite sanitaire hebdomadaire. Au bout de trois mois, l'interdit dont le domaine était frappé fut levé et les chevaux redevinrent libres de circuler sur les voies publiques. Mais, un mois après, quatre de ces chevaux présentèrent des symptômes qui firent diagnostiquer la morve et leur autopsie confirma ce jugement. — Sur deux, les lésions étaient celles de l'état aigu sur la membrane muqueuse du nez, du larynx, de la trachée et dans les poumons, tandis que le foie renfermait des tubercules caséeux et calcifiés. La période dite d'incubation avait donc été sur ces chevaux de quatre mois au moins.

Dans sa *Chronique* de 1874, M. Zundel signale d'autres cas où la période d'incubation aurait été de six mois, un an et demi et neuf mois. Mais ce serait donner au qualificatif *latent* une extension qui ne serait pas conforme à la nature des choses que de l'appliquer à tous les cas que M. Zundel rapporte dans cette chronique. Une maladie n'est *latente*, à parler juste, dans une période donnée, que lorsque, dans la durée de cette période, aucun de ses

symptômes propres ne la signale. Or, il n'en est pas ainsi dans deux des faits dont il est question ici : sur l'un des chevaux de ces observations, on avait pu constater du jetage et du glandage au deuxième mois de la période d'incubation, symptômes qui disparurent complètement et ne revinrent que longtemps après.

Chez un autre, le glandage et le jetage se montrèrent plusieurs fois, d'une manière passagère, pendant un long délai de dix-huit mois où la maladie de ce cheval a été réputée latente. La morve de ces chevaux n'est donc pas restée cachée aussi longtemps que la relation des faits semble l'impliquer, puisqu'il a été possible, à de certains moments, de la reconnaître à l'un ou à deux des symptômes qui lui appartiennent en propre.

L'examen critique d'un assez grand nombre de faits qui ont été donnés comme exemples de morve *latente*, conduit à des conclusions identiques. Cette réserve faite, il demeure certain que la morve peut demeurer latente dans le sens absolu du mot, pendant une période variable entre plusieurs semaines et plusieurs mois, et qu'il est possible qu'elle revête ce caractère par intermittence, c'est-à-dire qu'après avoir été accusée pendant quelque temps, soit par le glandage, soit par le jetage, soit par les deux à la fois, elle devienne et demeure latente, pendant de longs mois, par suite de la disparition complète de ces symptômes.

Mais, pour qu'il y ait un état latent véritable, il faut qu'au moment où l'on procède à l'examen d'un cheval, aucun signe n'existe, soit à la surface tégumentaire, soit du côté des cavités nasales et des ganglions annexes, qui puisse être rattaché à l'état morveux. Tel est le cas cité par M. Peuch, dans la *Chronique* de septembre 1875, d'un cheval qui, présenté à la clinique de l'Ecole de Lyon par le propriétaire qui venait d'en faire l'acquisition, fut reconnu parfaitement sain et apte au service auquel on le destinait. Quinze jours après, ce cheval fut ramené à la clinique de l'Ecole avec tous les symptômes d'une pleurésie aiguë à laquelle il succomba; et, à son autopsie, on reconnut, outre les lésions propres à la pleurésie, celles de la morve chronique consistant dans des ulcérations multiples sur la muqueuse du larynx et de la trachée, sur celle de la cloison nasale et des cornets; et enfin dans une multitude innombrable de tubercules miliaires des pou-

mons. Du vivant de l'animal, rien n'avait décelé l'existence de cette maladie : point de tuméfaction des ganglions sous-glossiens ; sécheresse des narines ; aucun chancre visible sur le champ explorable de la pituitaire.

Une particularité doit être signalée comme symptôme tout à fait exceptionnel de la pleurésie aiguë chez ce cheval : c'est la manifestation d'un cornage évident que le moindre exercice suffisait à déterminer. C'est en recherchant la cause de ce cornage par l'examen du larynx, qu'on a été mis sur la voie de la morve dont ce cheval était infecté à un degré d'intensité extrême, dont l'autopsie a donné la mesure.

Voilà un exemple frappant de morve à l'état complètement latent, puisque, aussi bien, aucun symptôme ne la fit reconnaître sur un cheval nouvellement acheté, soumis à la visite des chefs de la clinique de l'Ecole de Lyon et que, pendant la durée de la maladie aiguë des voies respiratoires, survenue quinze jours après, aucun signe extérieur n'a appelé l'attention sur l'existence possible de la morve chez cet animal. Ce n'est qu'à l'autopsie qu'on l'a reconnue.

M. Abadie, vétérinaire à Nantes, a fait connaître dans la *Revue vétérinaire* de Toulouse, en 1876, une particularité symptomatique très intéressante qui peut mettre sur la voie de l'existence de la morve latente, et même donner le moyen de l'affirmer par l'inoculation : ce symptôme pourrait être appelé le *jetage buccal*. Voici sommairement la relation des deux faits dont M. Abadie a rendu compte : Un cheval affecté de boiteries alternatives et sans causes apparentes, d'un membre antérieur et d'un postérieur, toussait depuis quelque temps, surtout quand on le mettait au grand trot, et sa toux était suivie de l'expectoration de mucosités abondantes qui étaient dégluties.

Pour reconnaître la nature de ces mucosités, M. Abadie fit tousser ce cheval, en lui maintenant la langue hors de la bouche, pour prévenir le mouvement de déglutition, et il vit tomber sur le sol un amas de mucosités purulentes striées de sang ; il constata, en même temps, que la pression, même modérée de la trachée, était très douloureuse. Soupçonnant la morve, M. Abadie fit abattre ce cheval après quinze jours d'observation, et il constata, à l'autopsie, que « la muqueuse de la trachée, dans toute sa longueur, était couverte de chancres dont quelques-uns

avaient le diamètre d'une pièce de deux francs. Ils étaient entourés d'un cercle à bords saillants, bourgeonneux. Les ganglions lymphatiques étaient partout engorgés. Tubercules dans les poumons ; aucune lésion dans les cavités nasales et dans le sinus ».

Un autre cheval faisant partie d'un groupe de trois, dont deux étaient *visiblement* morveux, était sans appétit et très affaibli. Il toussait depuis quelques semaines ; la pression de la trachée donnait lieu à une vive douleur et déterminait l'expectoration par la bouche d'un amas de mucosités purulentes, striées de sang. M. Abadie ayant affirmé la morve, d'après ces symptômes, le cheval fut abattu et son autopsie révéla dans la trachée l'existence d'un grand nombre de chancres, de dimensions considérables, et des myriades de tubercules dans les poumons avec des foyers purulents assez étendus. Les ganglions lymphatiques de la poitrine étaient tuméfiés et profondément *dégénérés*.

Il y a là une forme particulière de l'état morveux qui avait échappé à l'attention des observateurs avant M. Abadie, et qui présente un grand intérêt au point de vue diagnostique, car sous cette forme la morve peut rester inaperçue, le passé en témoigne, et donner lieu à des accidents multiples de contagion dont la cause demeure cachée pendant plus ou moins longtemps. Aujourd'hui que, grâce à la sagacité de M. Abadie, cette forme particulière de morve latente a été découverte, la pratique, mise sur ses gardes, saura la reconnaître à l'avenir et prévenir ainsi ou arrêter la propagation de cette maladie dans les groupes de chevaux exposés à l'influence contagieuse, émanant d'un animal chez lequel elle revêt ce caractère insidieux.

De fait, peu de temps après la publication de la note de M. Abadie, M. Pourquier, de Montpellier, sut mettre à profit les indications diagnostiques qu'elle renfermait et put affirmer, d'après elles, l'existence de la morve qui n'était caractérisée, chez une mule, par aucun de ses symptômes cardinaux. L'autopsie fit reconnaître des ulcérations laryngées et la présence sur la muqueuse trachéale d'un grand nombre d'ulcérations rougeâtres, à bords taillés à pic. Aucune lésion dans les cavités nasales et dans les sinus. L'état des poumons n'a pas été indiqué.

Ces exemples, qu'on pourrait multiplier, suffisent pour

démontrer que la morve peut exister sans être accusée par ses symptômes classiques, mais non cependant sans que quelques indices puissent servir à la soupçonner, voire même à la reconnaître avec précision, tels notamment ceux que M. Abadie a signalés : la toux spontanée, la douleur de la région trachéale et l'expectoration par la bouche de mucosités striées de sang. J'ajoute qu'on peut donner à ces symptômes une signification plus rigoureuse encore, en recourant à l'inoculation des matières expectorées, à de petits animaux susceptibles, qu'on peut se procurer partout, facilement et à peu de frais, tels que le lapin et le cobaye.

Mais la morve latente n'a pas toujours la forme si particulière que M. Abadie a reconnue ; elle peut exister sans les ulcérations trachéales et l'expectoration qui en constitue le symptôme extérieur. A quels signes alors peut-on, sinon la reconnaître avec certitude, au moins la soupçonner? Voici ceux qu'indique M. Zundel dans son *Dictionnaire* : « Dans les cas les plus marqués de la variété de morve qu'on peut appeler morve *interne* ou pulmonaire, il n'y a ni glandage, ni jetage, ni chancre apparent. Le cheval n'a que les symptômes pulmonaires souvent outrés. Il est franchement atteint de pousse. La toux est sèche, profonde, avortée ; la sensibilité du thorax exagérée ; on pourrait croire à une pneumonie ou à une bronchite chronique. L'animal est souvent essoufflé, court d'haleine. Il y a encore les autres symptômes généraux de la morve ; la maigreur, le mauvais poil ; parfois quelque claudication intermittente, quelque arthrite passagère. Rien cependant ne permet de diagnostiquer sûrement la morve. Souvent ce n'est que parce que le cheval voisin est devenu morveux que le soupçon tombe sur le cheval en question ; quelquefois c'est parce qu'il a cohabité avec des morveux. Comme, dans ces cas, il y a souvent des ulcérations des parties profondes de la muqueuse respiratoire, notamment des bronches, de la trachée et du larynx, on est disposé à admettre quelque cas de phthisie laryngée ou trachéale. »

Cet ensemble symptomatique n'a rien de bien caractéristique en soi, mais il acquiert une grande importance par les renseignements que l'on peut recueillir sur les antécédents de l'animal qui les présente. S'ils font connaître que cet animal a cohabité ou cohabite encore avec des chevaux

morveux, la présomption devient grande que son état symptomatique actuel est l'expression de son infestation par la morve encore latente, au point de vue chronique, mais déjà dénoncée par des troubles généraux. Rien de plus facile que de convertir cette présomption en certitude par l'inoculation des matières muqueuses qui s'écoulent des narines après l'exercice, ou de celles de l'expectoration déterminée par la pression du larynx : que ces matières soient rejetées par les narines ou par la bouche. La certitude peut sortir de l'inoculation ; mais il serait imprudent de donner aux résultats négatifs de cette épreuve une valeur égale à celle des résultats positifs. Ceux-ci permettent l'affirmation absolue de l'existence de la morve ; les autres n'autorisent pas l'affirmation contraire, car il peut se faire qu'un animal soit morveux, bien que cependant l'inoculation des liquides des sécrétions respiratoires reste stérile. En pareil cas, il faut renouveler les épreuves à différents intervalles, et maintenir en séquestration les animaux qui les nécessitent, en raison des inductions basées sur leur état actuel et sur les circonstances de milieux dans lesquelles ils ont vécu.

Pronostic de la morve chronique. — L'infection morveuse implique toujours l'idée d'un état morbide d'une gravité extrême, car on peut la déclarer incurable d'une manière presque absolue, tant sont rares les cas où des guérisons véritables ont pu en être constatées. Longtemps on a admis qu'il y avait des degrés dans la gravité de l'infection morveuse et que cette gravité pouvait être mesurée par l'intensité des symptômes ; ou, en d'autres termes, qu'il existait une exacte proportionnalité entre l'intensité de la maladie et son mode d'expression extérieure. D'après cette manière de voir, la morve comportait des degrés qui correspondaient au nombre et à la gravité de ses symptômes et constituaient comme l'échelle de sa curabilité. On admettait qu'elle était incurable lorsque, caractérisée par l'existence simultanée de ses trois symptômes cardinaux, chancre, jetage et glande, elle était arrivée à son troisième degré, qu'elle était *confirmée*, comme le disait Chabert. Mais quand de ces trois symptômes, les deux qui semblaient le moins caractéristiques, la glande et le jetage, existaient seuls ; et, à plus forte raison, quand il n'y avait qu'un des

deux, soit l'un, soit l'autre : dans la plupart des cas, pour la plupart des observateurs, la maladie ainsi caractérisée n'était pas encore la morve ; ce n'en était qu'un *premier* ou un *deuxième* degré, suivant le nombre des symptômes actuellement apparents, et l'on pensait qu'il y avait alors des chances de la guérir et d'autant plus que ces symptômes avaient apparu depuis moins longtemps et qu'ils étaient moins accusés. Cet état morbide, qu'on croyait n'être pas suffisamment expressif pour permettre de formuler un diagnostic précis, faisait qualifier de *suspects* ou de *douteux* les chevaux chez lesquels on en observait les signes, et l'on exprimait ainsi l'indécision où l'on restait, faute d'avoir pu attribuer à ces signes leur véritable valeur. Aujourd'hui, cette indécision a disparu, car l'expérience clinique a fait reconnaître qu'au point de vue de sa gravité, la morve était une, toujours identique à elle-même, quels que fussent ses modes de manifestation ; que l'absence d'un ou de deux de ses symptômes classiques n'impliquait pas une plus grande bénignité du mal, une intensité moindre des lésions internes qu'il détermine ; et que, pour tout dire enfin, sous les apparences symptomatiques les moins accusées, la morve pouvait exister tout aussi grave que quand les symptômes extérieurs étaient aussi significatifs que possible. C'est qu'en effet, lorsque l'organisme du cheval recèle le germe de la morve, toutes les chances existent pour que ce germe, dans ce *milieu de culture* qui lui est particulièrement favorable, pullule à l'infini et donne lieu par ses localisations dans le tissu de la muqueuse respiratoire, dans le parenchyme des poumons, du foie, de la rate et des testicules, dans la trame des séreuses articulaires et tendineuses, à la série des lésions caractéristiques de la morve, qui seront exposées au paragraphe de l'anatomie pathologique.

Ainsi donc, c'est une erreur de croire que la gravité de la morve est en rapport exact avec son mode d'expression par ses symptômes extérieurs, et que la mesure de sa curabilité est donnée par les caractères de ces symptômes. Le plus petit chancre, sous le repli interne de l'aile du nez, dénonce un état morveux intérieur tout aussi grave et tout aussi rebelle que des ulcérations multiples ravageant la pituitaire. En d'autres termes, il n'y a pas des états morveux à l'état d'*ébauche*, comme M. Jules Guérin, armé de

toute la force de sa dialectique, l'a soutenu dans une discussion fameuse, devant l'Académie de médecine, en 1861 et 1862. La clinique, éclairée par les autopsies, a fait voir en pleine évidence que, derrière les symptômes les plus atténués, au point de vue du nombre et de l'intensité, se rencontraient d'une manière, on peut dire constante, les lésions viscérales les plus graves.

Mais ici se pose une question. La pratique ancienne, tout en admettant une étroite parenté entre la morve et le farcin, établissait une grande différence entre ces deux états pathologiques, au point de vue de la gravité, et conséquemment des chances de leur guérison. Est-ce que effectivement cette différence n'existe pas? Voici la réponse que comporte cette question : Le farcin chronique est l'expression, sur la membrane tégumentaire et dans l'appareil lymphatique superficiel, d'une infection virulente de l'organisme et, conséquemment, sa gravité ne doit pas être mesurée d'après le nombre et l'étendue des lésions anatomiques qui en constituent le caractère objectif, mais bien d'après la signification même de ces lésions. Étant donnés un seul bouton, une seule corde, une seule tumeur, du moment qu'il est reconnu que ces phénomènes se rattachent à l'état morveux, l'idée doit être conçue d'une maladie essentiellement grave et redoutable, car ces symptômes établissent la très forte présomption qu'en même temps que s'accomplit extérieurement le processus morbide, dont l'éruption, dite farcineuse, est le caractère symptomatique, un processus semblable ou bien a déjà eu lieu du côté des organes viscéraux, le poumon notamment, ou bien est en train de s'effectuer et marche de pair avec celui de l'extérieur, ou bien enfin se manifestera ultérieurement, par les progrès même de l'évolution de la maladie qui est constituée essentiellement par un élément vivant, le microbe de la morve, aujourd'hui rigoureusement déterminé.

L'expérience clinique démontre que, dans la grande généralité des cas, c'est ainsi que les choses se passent et que soit avant, soit pendant, soit après l'éruption tégumentaire, des lésions viscérales se produisent. Ainsi, d'une manière générale, du moment que le farcin existe, quels que soient son siège, ses formes et son étendue, il y a lieu de mal augurer des malades, car on ne peut jamais savoir ce que sera

son évolution ultérieure, l'expérience prouvant que souvent il débute de la manière, en apparence, la plus bénigne, par quelques boutons isolés, par exemple, pour ensuite, avec les progrès du temps, revêtir les caractères les plus graves.

Sans doute que les cas de guérisons du farcin, que l'on signale dans la pratique, ne semblent pas concordants avec le pronostic qui vient d'être formulé sur cette maladie. Mais il faut considérer que très souvent on enregistre comme guéris des chevaux chez lesquels, grâce à l'énergie d'un traitement topique, on a réussi à obtenir la cicatrisation des ulcères de la peau et la résolution des boutons et des cordes. Mais cette guérison est-elle réelle? L'expérience clinique répond négativement pour un grand nombre de cas. Quand on suit les chevaux réputés guéris du farcin, il est très ordinaire de les retrouver morveux au bout d'un temps plus ou moins long, mais qui dépasse rarement une année. Il y a donc lieu de se tenir en défiance contre un cheval sur lequel des symptômes de farcin ont été constatés, car on doit toujours redouter qu'il ne recèle en lui le germe de la virulence morveuse, en voie d'évolution dans son organisme, et devant traduire ultérieurement sa présence par les manifestations spécifiques de l'appareil respiratoire, c'est-à-dire par la morve.

La notion, aujourd'hui acquise, de la nature microbienne de la morve ne doit-elle pas modifier les idées à l'endroit de la gravité extrême du pronostic de cette maladie? Cette question peut être posée, car il est dans les choses possibles qu'en s'attaquant à la maladie avant que l'élément de sa virulence ait eu le temps de produire, par ses localisations, de grandes altérations matérielles, il est possible, dis-je, qu'on réussisse, par des médications appropriées, à rendre l'organisme d'un cheval infecté impropre à la culture de cet élément et qu'on prévienne ainsi son évolution ultérieure. Les expériences de M. le professeur Levi, de la faculté de Pise, relatives à l'action abortive que les injections médicamenteuses par la voie trachéale exerceraient sur le microbe de la morve inoculée, autorisent à cet égard des espérances. Voilà une nouvelle voie ouverte à la thérapeutique, et il serait très intéressant que des expériences fussent poursuivies dans cet ordre d'idées, car la médecine de l'homme pourrait s'inspirer des résultats avantageux que

l'on obtiendrait sur les animaux par l'emploi de ce nouveau mode de médication.

Symptômes de la morve aiguë. — La morve que l'on appelle aiguë est caractérisée par la rapidité de l'apparition de ses symptômes, leur intensité et leur manifestation, dans le même temps ou dans des temps rapprochés, sur la muqueuse des voies respiratoires, sur la peau et dans le tissu cellulaire sous-cutané. En d'autres termes, les lésions farcineuses et morveuses marchent si souvent de pair, ou se succèdent de si près dans la manifestation de la morve sous le type aigu, qu'il n'y a pas lieu de les considérer respectivement dans un cadre à part, comme il est d'habitude de le faire pour les manifestations de l'état morveux sous le type chronique.

a. Symptômes généraux. — Les manifestations locales de la morve aiguë sont précédées par des symptômes généraux d'une extrême intensité: grande prostration, abattement, tristesse, difficulté de la locomotion, insensibilité aux excitations; hérissement des poils qui donne à la robe une teinte sombre; tremblement fébrile des muscles de la cuisse et de la région olécranienne, température très élevée, dépassant 42°.

L'appétit est nul ou réduit presque à rien, excepté pour les boissons.

Les muqueuses apparentes, la conjonctive et la membrane nasale notamment, présentent une couleur rouge avec une teinte ictérique très accusée.

Les battements du cœur sont généralement forts et retentissants sans qu'il y ait concordance entre leur énergie apparente et celle des pulsations artérielles qui sont faibles et effacées. Cette disparate est, du reste, un caractère propre des maladies infectieuses, du charbon notamment et de la gangrène septique. — Respiration accélérée et entrecoupée.

Rien de particulièrement caractéristique dans l'ensemble de ces symptômes; ce sont ceux des maladies fébriles graves; mais ils peuvent servir de base à une induction diagnostique, lorsqu'on les constate sur un cheval appartenant à un groupe contaminé, car alors les faits antérieurs donnent aux faits actuels, encore mal déterminés, une signification plus précise.

Une particularité importante doit être signalée dans la période prodromique de la morve aiguë, c'est la rapidité de l'amaigrissement. Les chevaux *fondent à vue d'œil*, comme on a l'habitude de le dire en pareil cas. De fait, la balance témoigne qu'ils perdent de leur poids une quantité mesurable par quinze, vingt, trente, quarante livres et au delà dans l'espace de vingt-quatre à quarante-huit heures, ce qui du reste, est en rapport avec la quantité considérablement accrue d'acide carbonique exhalée par la respiration. D'après des expériences directes, qui nous sont communes à M. Lassaigne et à moi, la quantité de carbone brûlé par un cheval atteint de morve aiguë a été de $5^{k},416$ par vingt-quatre heures.

La durée de la période prodromique de la morve aiguë est généralement de deux à trois jours.

b. Symptômes locaux. — La morve aiguë est caractérisée, comme la morve chronique, par des lésions ulcéreuses de la membrane nasale, un écoulement morbide par les narines et le gonflement des ganglions sous-linguaux ; mais l'expression symptomatique du type aigu est sensiblement différente de celle du type chronique.

Lorsque le travail éruptif commence sur la pituitaire, elle se couvre de taches rouges qui se gonflent et forment, en s'élevant au-dessus du niveau de la membrane, des pustules violacées qui ne tardent à se décolorer à leur sommet et présentent alors, dans leur partie centrale, une couleur jaune un peu citrine dont la teinte contraste avec le cercle rougeâtre de la circonférence. Ces pustules, du volume d'une lentille, ne restent pleines que quelques heures ; à peine formées, elles s'ouvrent par la rupture de la mince couche épithéliale qui les revêt, et donnent écoulement à un liquide séro-purulent qui, en se concrétant, laisse à leur surface une pellicule séro-purulente très peu adhérente. Une fois ouverte, la pustule se transforme en un ulcère, dont les bords rouges et infiltrés par de la sérosité citrine formant relief sur la membrane, font paraître plus profonde la cavité disposée en cupule qu'ils circonscrivent. Le fond de cette cavité est constitué par un tapétum de fines granulations bourgeonneuses, dont la teinte rouge pourpre tranche sur la nuance un peu citrine de ses bords.

Le propre de cette ulcération est d'être très rapidement

envahissante. Le travail destructeur, dont elle n'est qu'une première expression, continue avec une grande activité et si, ce qui est ordinaire, plusieurs chancres existent en même temps, il suffit de quelques jours pour que, par leur agrandissement progressif, ils aient réuni leurs bords et transformé en une vaste plaie la surface de la membrane qui leur sert de support.

Mais ce n'est pas seulement par l'ulcération envahissante des pustules que la membrane pituitaire est détruite dans la morve aiguë, un autre processus morbide peut intervenir celui de la mortification qui peut revêtir deux formes : la forme sèche et la forme humide. Tantôt, en effet, de larges plaques se détachent de la pituitaire sous la forme d'eschares noirâtres ; et tantôt son tissu subit une sorte de ramollissement en grande surface et se convertit en une matière comme pultacée où toute trace d'organisation a disparu.

A la surface de ces plaies de la pituitaire, les matières purulentes qui se dessèchent sous le courant aérien, forment des plaques croûteuses, de couleur jaunâtre, avec marbrures ecchymotiques, qui obstruent les méats des narines, et donnent lieu à un enchifrènement caractéristique. Ces croûtes peu consistantes n'adhèrent que faiblement aux surfaces qu'elles recouvrent et il suffit, pour les faire rejeter, de provoquer la toux. Leur présence dans la matière du jetage est une preuve de l'existence des ulcérations et peut permettre de les affirmer quand bien même leur situation profonde les dérobe à la vue.

Le *jetage* de la morve aiguë ne consiste d'abord que dans l'écoulement par un mince filet d'un liquide citrin, nuancé d'une teinte rouge qui le rend assez semblable au jetage rouillé du début de la pneumonie. Après l'ulcération, ce liquide augmente de quantité, devient purulent, mais avec une nuance safranée caractéristique ; il s'écoule en nappe et s'attache aux ailes du nez et à la lèvre supérieure. Presque toujours, il est strié de sang ; quelquefois le sang en nature s'échappe avec lui, sans s'y mêler, ou bien il s'y associe, surtout après l'exercice et donne au jetage l'apparence d'une lie spumeuse. Enfin ce jetage peut entraîner avec lui soit des eschares, soit des croûtes purulentes et, dans ce cas, il exhale généralement une odeur fétide, plus ou moins accusée, qui résulte de la décomposition putride soit des matières sécrétées, soit de la trame de la pituitaire ramollie.

Le *glandage*, dans la morve aiguë, n'a pas de caractère spécifique comme dans la morve chronique, car il consiste simplement dans la tuméfaction douloureuse, avec infiltration œdémateuse périphérique, des ganglions sous-glossiens. C'est un gonflement inflammatoire qui peut se transformer en abcès. Dans ce cas, les tumeurs ganglionnaires qui sont l'expresssion des lésions nasales de la morve aiguë peuvent être prises, à première vue, pour des tumeurs de bonne nature comme le sont celles de la gourme; mais lorsqu'on les ouvre ou qu'elles s'ouvrent spontanément, l'aspect huileux du liquide qu'elles laissent échapper et sa couleur safranée leur donnent une signification tout autre, et en donnent aussi une plus précise à l'expression symptomatique générale.

Il n'y a donc pas, à proprement parler, de *glandage* dans la morve aiguë, car l'idée de glandage entraîne celle d'une induration des ganglions sous-glossiens; ce n'est donc pas par leur consistance augmentée que ces ganglions peuvent être caractéristiques quand la morve se manifeste sous le type aigu, c'est par la nature du liquide que contiennent les abcès qui peuvent s'y former.

Pour peu qu'on laisse vivre un animal atteint de la morve aiguë, d'autres symptômes apparaissent qui donnent à sa maladie un caractère encore plus accentué : tels sont l'engorgement de l'aile interne du nez, conséquence des ulcérations multiples développées sur sa muqueuse, la difficulté de la respiration qui s'en suit et le sifflement nasal qui l'accuse ; le bruit de cornage qui peut se manifester aussi et qui dénonce la destruction de la membrane laryngée par les mêmes modes que pour la pituitaire, c'est-à-dire par l'ulcération ou la mortification; la présence sur l'un ou sur l'autre des côtés de la face, ou sur les deux à la fois, de cordes farcineuses, dont les nœuds deviennent rapidement le siège d'ulcérations envahissantes, qui ne tardent pas à convertir le trajet des cordes en longues plaies d'où suinte un liquide huileux caractéristique. Enfin le retrait du globe oculaire dans les orbites et l'écoulement en long filet, par l'angle nasal des paupières, du pus qui remplit le vide formé entre les paupières et l'œil par le retrait de cet organe au fond de l'orbite.

L'ensemble de tous ces symptômes donne à la morve aiguë considérée exclusivement dans la région de la tête,

une expression si caractéristique qu'il est impossible de la confondre avec aucune autre maladie.

Farcin aigu. — En même temps que ces symptômes se manifestent, d'autres apparaissent aussi dans d'autres régions du corps : ce sont ceux dont l'ensemble constitue ce que l'on est convenu d'appeler le *farcin aigu*, qui n'est autre chose que l'expression symptomatique, sur l'appareil tégumentaire, de l'infection morveuse sous le type aigu. Le farcin aigu se caractérise, comme le chronique, par l'apparition de boutons, de cordes, de tumeurs et d'engorgements ; mais il en diffère par la soudaineté avec laquelle ces symptômes se manifestent, le nombre plus grand des régions qu'ils occupent immédiatement, la rapidité de leur évolution et l'acuité plus grande de l'inflammation qui les accompagne.

Les boutons apparaissent simultanément dans plusieurs régions du corps : aux lèvres et sur les joues, en même temps que se fait l'éruption nasale ; sur les faces latérales de l'encolure, aux épaules, aux côtes, aux flancs, à la face interne des membres. Pleins à leur début, douloureux à la pression, ils sont entourés d'un œdème qui ne tarde pas à disparaître et les laisse plus distincts. Rapidement ils se ramollissent, et l'ulcération suit tout aussitôt. Chaque bouton, une fois qu'il s'est ouvert, se transforme en une cavité affectant une disposition cupulaire, dont les bords gonflés et taillés à pic font relief, et dont le fond est tapissé d'une membrane pyogénique, d'une couleur rouge pourpre. Ces ulcères cutanés tendent incessamment à s'agrandir, comme ceux de la membrane nasale, et quand ils sont confluents, ils ne tardent pas à se réunir et à constituer ainsi une vaste plaie véritablement phagédénique, car elle tend elle-même à s'accroître, à la manière des ulcères isolés dont elle procède.

Le pus des boutons farcineux et des ulcères qui leur succèdent est mal lié, d'aspect huileux, de couleur un peu safranée, et il prend facilement l'apparence lie de vin par le mélange du sang que laisse exsuder, de temps à autre, la membrane pyogénique tapissant les ulcères.

Quand il se concrète à leur surface, la croûte qu'il forme, d'une couleur jaune sale, avec marbrures sanguines, n'adhère que sur leurs bords et laisse entre elle et les bourgeons un espace vide, dans lequel le pus se rassemble, pour

s'écouler ensuite en longues traînées sur les parties déclives.

Les cordes farcineuses, c'est-à-dire les tumeurs allongées déterminées par les lymphangites consécutives à l'éruption des boutons, apparaissent presque en même temps qu'eux et se dessinent sous la peau en reliefs sinueux, depuis le bouton qui est leur point d'émergence jusqu'aux ganglions lymphatiques où elles aboutissent. D'abord dissimulées sous l'œdème qui les entoure au moment de leur apparition, elles ne tardent pas à se dessiner avec le volume propre que leur donne la plénitude du vaisseau qui les constitue, et avec les nodosités successives, qui correspondent à ses valvules. Puis chacune de ces nodosités se comporte comme les boutons; la peau s'amincit à leur surface, se détruit, laisse écouler un liquide purulent huileux et enfin devient le siège d'une ulcération identique à celle qui s'établit sur chaque bouton isolé. Ce travail phagédénique une fois commencé envahit toute la corde, de proche en proche, par les progrès de chaque ulcère, et la convertit en un sillon sinueux sur lequel quelques lambeaux épargnés du tégument forment des sortes de ponts jetés d'un bord à l'autre.

Les ganglions deviennent turgescents partout où aboutissent les lymphatiques enflammés qui, par leur plénitude et l'épaississement de leurs parois, constituent les *cordes* dites farcineuses; mais les tumeurs ganglionnaires n'ont rien de particulièrement carastéristique. Ce sont des tumeurs inflammatoires, susceptibles de devenir purulentes, et donnant alors la sensation de fluctuation qui est propre aux abcès. Tant que ces abcès sont fermés, ils n'ont par eux-mêmes aucun caractère significatif au point de vue de la morve aiguë; mais il n'en est plus de même, lorsque leur ouverture donne issue à un pus dont l'aspect huileux et la couleur safranée établissent la forte présomption de l'infection de l'organisme par l'élément de la viruleuce morveuse.

D'autres symptômes se montrent, très communément, sur les chevaux affectés de la morve sous le type aigu et viennent en renforcer, pour ainsi dire, l'expression. Tels sont les engorgements des membres qui peuvent se manifester avant, pendant et après l'éruption des pustules dans le nez, et celle des boutons et des cordes à la peau. D'ordinaire, ils apparaissent avec une grande soudaineté, de préférence sur

les membres postérieurs, soit l'un, soit l'autre, soit les deux à la fois. Chauds, douloureux, très tendus, ils restent quelquefois bornés à la partie déclive des membres, mais le plus souvent, ils dépassent le jarret et montent même jusqu'à la région inguinale où ils se confondent avec l'œdématie concomitante du fourreau et des bourses chez les mâles, des mamelles chez les juments. — Ces engorgements s'accompagnent de très vives souffrances qui sont dénoncées par les pressions exercées à leur surface et par les difficultés de la locomotion. Toujours à la face interne des membres engorgés, les lymphatiques se dessinent en grosses cordes, qui montent le long de la cuisse ou de l'avant-bras et se rendent aux régions de l'aine ou de l'aisselle, où les ganglions sont turgescents et très douloureux. Sur ces lymphatiques des ulcères se forment par l'abcédation des nodosités valvulaires; d'autres se disséminent à la surface des parties œdématiées, et par l'agrandissement respectif des uns et des autres, de vastes lambeaux tégumentaires se trouvent comme rongés et laissent à leur place de vastes plaies phagédéniques.

Outre ces gonflements des membres, l'état morveux, sous le type aigu, s'exprime encore par des inflammations des synoviales articulaires et tendineuses, par des abcès diffus dans les intertices musculaires, et par des localisations inflammatoires d'une extrême intensité dans les testicules, l'épididyme et la gaîne vaginale, toutes lésions qui se traduisent par des symptômes objectifs en rapport avec leur siège et avec leur degré : Tension très douloureuse des jointures et des régions musculaires enflammées ; difficulté de l'appui; claudications proportionnelles; engorgement chaud et douloureux de la région testiculaire; enfin phénomènes de fluctuation aux points où des collections purulentes se sont formées.

Telle est la morve aiguë, considérée dans son expression symptomatique complète. Mais cette maladie comporte des degrés, impliquant non pas des différences de nature, mais des différences dans l'intensité des manifestations inflammatoires locales et des altérations qu'elles sont susceptibles de déterminer. Il y a des sujets dans l'organisme desquels l'élément de la virulence morveuse ne trouve pas, aussi bien que dans d'autres, les conditions favorables à sa pullulation rapide et nombreuse; et alors, au lieu des grandes

destructions que cet élément est susceptible de déterminer, quand le milieu organique convient aux plus grandes manifestations de son activité, les phénomènes locaux par lesquels il traduit sa présence sont beaucoup plus limités en nombre et en intensité. Dans ces cas, on peut dire que la morve se montre relativement bénigne, en ce sens qu'elle demeure compatible avec la vie et que même elle peut être suivie d'une guérison apparente. Ainsi il y a des cas où la morve aiguë ne s'accuse que par une éruption *discrète* dans une cavité nasale, sans jetage et sans tuméfaction glandulaire, et où le travail ulcéreux s'arrête de lui-même pour faire place rapidement à une cicatrice. Il en est d'autres où l'infection morveuse aiguë n'est exprimée que par des ulcérations farcineuses discrètes, les cavités nasales ne laissant voir dans leur champ visible aucune éruption spéciale. On peut avoir de la tendance à admettre qu'une maladie ainsi caractérisée, soit sur la muqueuse pituitaire, soit à la peau, a quelque chose d'éphémère et qu'elle ne laisse pas une empreinte profonde dans l'organisme qu'elle a envahi. Qu'on ne s'y trompe pas, cependant, cette maladie, c'est bien la morve en puissance de toute son activité et prête à la prouver par tous ses effets, si l'on en transporte le virus sur un organisme plus apte à sa pullulation rapide. A cet égard, grande similitude entre la morve et les maladies varioleuses. La variole la plus bénigne peut donner lieu à une variole d'une extrême intensité; et, réciproquement, la contagion procédant de cette dernière peut ne s'exprimer que par des symptômes d'une grande bénignité. De même pour la morve aiguë, avec cette différence relativement à la variole, qu'il est très rare que l'éruption morveuse se concentre à l'extérieur et s'y borne. Dans la grande majorité des cas, une éruption viscérale et plus particulièrement dans le poumon, marche de pair avec l'évolution extérieure, en sorte que quand celle-ci s'est achevée et que les destructions ont été réparées par une cicatrice complète sur l'un et l'autre tégument, cependant le germe du mal reste à l'intérieur, toujours prêt à manifester son activité par des pullulations nouvelles, lorsque le milieu organique qui le recèle devient plus propre à ces évolutions par suite des modifications qu'il est susceptible de subir. Il y a donc lieu de tenir toujours en suspicion un cheval sur lequel des symptômes de morve ont une première fois apparu. L'expérience du

passé enseigne que sa guérison n'est qu'apparente et que les chances sont grandes pour que, après un répit plus ou moins prolongé, les symptômes extérieurs de la morve, en se montrant une nouvelle fois, viennent porter témoignage de la permanence de son germe. J'ai eu, pour ma part, l'occasion, autrefois fréquente, de suivre de près des chevaux en apparence guéris de la morve et même d'en employer à mon usage personnel, et toutes les observations que j'ai été à même de recueillir m'ont conduit à cette conviction que la guérison complète de la morve, chez le cheval, constitue une très rare exception. Aussi je crois qu'il est prudent de considérer comme *suspect à perpétuité* un cheval qui a subi une première atteinte de morve, quand bien même il en paraît complètement guéri.

La morve aiguë, lorsqu'elle n'entraîne pas la mort, passe graduellement à l'état chronique, c'est-à-dire que, dans les muqueuses et les parenchymes, où les localisations virulentes ont donné lieu à des mouvements inflammatoires rapides, expressions de l'irritation causée par la présence et la pullulation des éléments de la virulence, les lésions revêtent le caractère de l'induration fibreuse qui est le propre de l'ancienneté de l'inflammation, quelle que soit, du reste, la condition d'où elle procède. Mais ce serait une erreur de croire que, dans la réalité, on puisse établir une démarcation très nette entre l'état chronique de la morve et son état aigu. La morve aiguë étant une maladie à marche très rapide, se terminant très souvent par la mort, ou dont l'évolution est entravée par l'abatage des animaux qui en sont infectés, il est possible de rencontrer ses lésions, sans concomitance de lésions chroniques; mais la réciproque n'est pas vraie. C'est, en effet, une particularité remarquable de de la morve chronique que des lésions nouvelles, caractérisées par l'acuité de l'état inflammatoire des tissus où elles apparaissent, viennent incessamment s'ajouter aux anciennes. De cela les autopsies font foi d'une manière tellement fréquente que les cas contraires constituent de très rares exceptions. Presque toujours à l'ouverture d'un cheval morveux de longue date et dont la maladie n'est caractérisée objectivement que par les symptômes de la chronicité, on constate dans les poumons, soit ces noyaux inflammatoires disséminés que l'on désignait autrefois sous le nom d'abcès métastatiques, soit des ilots de pneumonie lobulaires en

voie d'évolution, contrastant, les uns et les autres, par leur couleur rouge vif et leur faible consistance, avec les teintes effacées et l'état d'induration des tubercules et des lésions d'ancienne formation. De même sur la pituitaire et sur la muqueuse laryngo-trachéale, il est rare qu'à côté des ulcérations anciennes et des plaques fibreuses rayonnées, indiquant un effort réparateur, on ne rencontre pas soit de nouveaux ulcères, soit même des plaies phagédéniques nouvellement formées, dont l'injection des bourgeons et la turgescence des bords contrastent avec la décoloration et l'état d'effacement des chancres et des plaies d'ancienne date.

Cette sorte d'évolution continue de la morve, qui s'opère spontanément dans l'organisme d'un cheval infecté de cette maladie à l'état chronique, on peut en précipiter le mouvement par voie expérimentale. Il suffit pour cela d'allumer la fièvre par une violente irritation locale : soit un traumatisme articulaire, soit une injection violemment irritante dans une cavité séreuse, soit l'action d'un purgatif drastique ou d'un toxique irritant. Sous l'influence du mouvement fébrile, la morve *s'avive*, pour ainsi dire, et son acuité peut devenir telle qu'elle subisse une complète transformation et qu'à l'autopsie, les lésions nouvelles soient prédominantes par leur étendue et leur intensité sur celles auxquelles elles sont venues s'ajouter. Les fatigues du travail sont susceptibles également de produire ces résultats à leurs différents degrés. Il nous a été donné de l'observer fréquemment à l'époque où l'utilisation des chevaux morveux étant tolérée, de par la doctrine anti-contagionniste, on les employait aux services épuisants du tirage à grande vitesse. Si nous ajoutons, maintenant, que cette sorte de revification de la morve n'est pas seulement accusée par les faits objectifs que les nécropsies permettent de constater, mais qu'après leur manifestation l'activité contagieuse devient plus grande qu'elle ne l'était avant, on comprendra ce qu'il y a d'artificiel dans les distinctions que, pour les besoins de la description, on établit entre les deux types de la morve. Dans la réalité, il n'y a pas, à proprement parler, de morve chronique, parce que sous le type en apparence chronique, la morve participe presque toujours des caractères de la morve aiguë, des lésions nouvelles venant incessamment s'ajouter aux

anciennes et dénoncer ainsi l'activité continue de la cause qui détermine les actions irritantes locales, d'où procèdent les altérations anatomiques propres à l'état morveux.

Cette cause, que nous ne pouvions qu'induire autrefois de l'évolution des phénomènes, est aujourd'hui connue, c'est le microbe de la morve ; et sa notion acquise permet de donner des choses une interprétation conforme à leur nature. La morve est causée par un élément vivant dont la pullulation dans l'organisme où il a pénétré est plus ou moins rapide, suivant que cet organisme, par son état de composition propre, lui constitue un milieu de culture ou plus ou moins favorable.

Ce que sont les conditions organiques d'où dépendent soit la rapidité, soit la lenteur du développement du microbe infectant, nous ne le savons pas encore ; mais l'expérience clinique et l'expérimentation nous enseignent que, lorsque nous modifions la composition du milieu organique par l'influence de certaines conditions dont nous sommes maîtres, nous pouvons déterminer une pullulation plus active de l'élément de la virulence morveuse et, par suite, une plus grande multiplication des lésions qui sont l'expression de localisations plus nombreuses. Le travail qui épuise, la fièvre qui consume, ne font pas autre chose, en modifiant la composition du milieu organique, que le rendre plus apte au développement du microbe infectant, comme fait la misère physiologique du mouton, soumis à un régime insuffisant, pour le développement de l'élément vivant de la virulence de la gale. A ce point de vue, l'étude des microbes *cultivables* dans des milieux *extra-organiques* jette une grande clarté sur l'évolution des microbes pathogènes dans les organismes vivants, en montrant l'étroite corrélation qui existe entre les manifestations de l'activité des microbes cultivés et la composition élémentaire de leur milieu de culture.

Pronostic. — Les considérations qui précèdent doivent faire comprendre que la morve aiguë est une maladie d'une gravité suprême, puisque lorsqu'elle n'entraîne pas la mort dans un delai généralement très court, elle reste incurable sous le type chronique qu'elle revêt et que, sous ce type, elle demeure contagieuse toujours, mais avec des degrés d'intensité variables, suivant que les conditions où se trouve

placé l'animal infecté sont plus ou moins favorables au développement du microbe d'où la maladie procède.

Quant à la guérison de la morve aiguë, elle est sans doute dans les choses possibles, mais à coup sûr ce n'est qu'une très rare exception. Dans la plupart des cas, ce que l'on considère comme une guérison n'est qu'un temps d'arrêt dans l'évolution de la maladie, dépendant probablement de la modification du milieu organique sous l'influence du repos et d'un bon régime alimentaire ; mais presque toujours, après un délai plus ou moins long, la pullulation microbienne se traduit par une nouvelle éruption extérieure, plus complète que la première et qui, cette fois, est définitive, soit que le malade y succombe, soit que la maladie persiste avec les caractères de la chronicité.

La morve sous ses deux types et les maladies qui ont avec elle des caractères de ressemblance. Diagnostic différentiel.

Quand la morve chronique est caractérisée par ses trois symptômes : ulcère, jetage et glande, elle ne peut et ne doit être confondue avec aucune autre maladie. Mais la confusion est possible, dans certains cas, et l'hésitation diagnostique est autorisée lorsqu'il s'agit de maladies qui sont caractérisées, comme la morve chronique, par un *jetage* purulent. Dans ces cas, le caractère différentiel le plus sûr est fourni par l'état des ganglions sous-linguaux. La glande de morve chronique n'appartient qu'à la morve et toutes les fois qu'un jetage est de nature morveuse, il est accompagné d'une *glande*, c'est-à-dire d'une tumeur ganglionnaire indurée, bosselée à sa surface et adhérente profondément dans la cavité sous-glossienne. Ce n'est que très exceptionnellement que cette glande fait défaut; elle peut n'avoir que la grosseur d'une noisette ou dépasser celle d'un œuf de dinde, mais sa présence est, on peut dire, constante, quand il s'agit d'un jetage de morve, de telle sorte qu'elle donne à ce jetage une signification bien déterminée. Inversement, quand un jetage, même unilatéral, n'est pas accompagné de la *glande*, les présomptions sont bien fortes que ce jetage ne se rattache pas à la morve. Ainsi, par exemple, la collection purulente des sinus de la tête, d'un côté ou de l'autre, donne lieu à un jetage unilatéral qui a

d'assez grandes ressemblances avec celui de la morve ; mais s'il n'en est pas l'expression, jamais les ganglions sous-glossiens ne présentent les caractères d'induration et de bosselage qui sont particuliers à la *glande de morve*. Ils peuvent être tuméfiés, ils le sont presque toujours, mais ils ne donnent pas la sensation de dureté, d'inégalités de contours et d'adhérence profonde, propres à la *glande* et qui la caractérisent d'une manière si nette que l'état morveux peut être diagnostiqué rien qu'au toucher.

De même pour les jetages consécutifs à la gourme, à la bronchite chronique, ou encore à des lésions locales, comme la carie d'une dent ou la fistule de la cloison nasale, déterminée par une nécrose partielle de son tissu; dans tous ces cas, on ne constate jamais une *glande*, au sens propre que comporte ce mot en pathologie vétérinaire. Les ganglions, quand ils sont tuméfiés, donnent une sensation tout autre que celle qui appartient à la tuméfaction ganglionnaire, expression de l'infection morveuse ; en sorte que, en définitive, dans le groupe des maladies qui ont pour symptôme commun une tumeur ganglionnaire de la région sous-linguale, la morve se différencie, très nettement, de toutes les autres par le caractère tout particulier que cette tumeur y revêt.

Quant à la morve aiguë, il est une maladie qui peut avoir avec elle, dans de certains cas, des rapports assez grands de ressemblance pour qu'on puisse s'y tromper : c'est le *horse-pox*. De fait, l'ancienne pratique l'avait considérée comme une variété de la morve et du farcin, à laquelle elle avait donné le qualificatif *volant*, pour marquer le caractère éphémère qu'elle lui avait reconnu. *Morve volante*, *farcin volant* : ces expressions, que l'on rencontre dans les ouvrages de l'ancienne hippiatrie et encore dans les publications émanant des écoles vétérinaires de la première moitié de ce siècle, témoignent, tout à la fois, et de l'erreur commise à l'endroit du *horse-pox* et de la justesse du sens pratique des observateurs qui, sous les analogies résultant de certains caractères extérieurs, avaient su saisir, cependant, une différence fondamentale entre deux maladies confondues sous une appellation commune.

Si l'on met en parallèle la morve aiguë exprimée par l'ensemble de tous ses symptômes et le horse-pox, dont l'éruption est discrète, soit à la peau, soit sur la muqueuse

nasale, on constate entre les deux des différences si marquées, qu'il est absolument impossible de les confondre. Mais lorsque l'éruption nasale du horse-pox est très confluente, accompagnée d'un jetage abondant, et qu'en même temps les symptômes généraux sont très accusés, l'identité du siège de cette éruption avec celui de la morve aiguë et la similitude apparente de quelques-uns des symptômes propres à ces deux maladies peuvent conduire à des erreurs de diagnostic d'autant plus faciles que la crainte qu'inspire la contagion de la morve empêche souvent d'examiner pendant assez longtemps pour qu'on puisse se rendre un compte exact des choses.

Souvent avec l'éruption nasale coïncide une éruption sur la peau du nez et des lèvres, et comme les pustules de ces éruptions sont assez communément irritées et déchirées par les frottements, lorsque les animaux arrachent leurs fourrages des râteliers, ou encore par les froissements du mors au niveau de la commissure des lèvres, il n'est pas rare de voir survenir des complications de lymphangites, de tuméfaction douloureuse des ganglions de l'auge, et même d'abcès multiples sur le trajet des vaisseaux lymphatiques enflammés et dans le paquet ganglionnaire auquel ils aboutissent. Dans ces cas, les plaies pustuleuses prennent une apparence ulcéreuse ; elles deviennent pyogéniques, s'agrandissent considérablement et elles sécrètent, en assez grande abondance, un liquide mal lié, d'apparence huileuse, qui forme, en se desséchant, des croûtes peu consistantes, non adhérentes aux surfaces qu'elles recouvrent.

Dans ce cas, on le voit, les ressemblances sont très grandes avec la morve aiguë exprimée tout à la fois par une éruption nasale et une éruption cutanée; si grandes, en effet, que plus d'une fois on a fait abattre comme morveux des chevaux qui n'avaient de la morve que ces apparences extrêmement trompeuses.

Pour se mettre à l'abri d'erreurs de cette nature, il faut porter son attention en dehors des régions où la confluence et les complications de l'éruption la rendent méconnaissable, et chercher si on ne trouverait pas ailleurs des pustules isolées. Que si, par exemple, soit sur la face, en dehors du champ de l'éruption principale, soit sur le corps, soit dans le pli des pâturons, on constate des pustules isolées de horse-pox, avec leur forme lenticulaire si carac-

térisée, revêtues la plupart du temps d'une croûte brune un peu adhérente, qui laisse voir, quand on l'a détachée, une petite plaie, très régulièrement circulaire et finement granuleuse, déprimée en cupule, de laquelle suinte un liquide séreux très limpide, d'une couleur très légèrement citrine : rien qu'une seule pustule de cette nature suffit pour permettre de donner à l'éruption du nez et des lèvres sa signification véritable, et pour la distinguer nettement et avec certitude de l'éruption morveuse.

Ce qui est vrai des pustules cutanées l'est également des pustules buccales. Lorsque, étant donnée une éruption nasale et labiale, défigurée par sa confluence et ses complications de lymphangite et d'abcès, on constate, simultanément, sur les gencives et sur la langue, la présence des pustules perlées qui sont particulières au horse-pox, toutes les obscurités du diagnostic s'évanouissent à l'instant, l'éruption *douteuse* du nez et des lèvres revêt immédiatement son caractère propre ; elle est l'expression certaine du horse-pox ; et malgré toutes les apparences contraires, l'affirmation sur ce point peut être formulée avec une complète certitude.

Dans le cas de doute, l'inoculation à la vache ou au goret constitue aussi un excellent moyen de diagnostic différentiel.

Si l'on a affaire au horse-pox, l'éruption vaccinale s'en suit, tandis que l'inoculation morveuse reste sans effet. Enfin le temps peut suffire pour éclaircir et dissiper tous les doutes. Le horse-pox est une maladie éphémère qui toujours s'éteint d'elle-même, sans laisser de traces, quelles que soient ses complications apparentes; la morve est une maladie tenace, dont les cas de guérison constituent des exceptions des plus rares. Par ce double fait, un caractère différentiel ne tarde pas à s'établir très nettement entre les deux maladies, puisque avec le temps l'une disparaît d'elle-même, tandis que l'autre, au contraire, s'aggrave dans le plus grand nombre des cas.

Anatomie pathologique. — Les lésions qui procèdent du principe de la morve ou, autrement dit, de l'élément vivant qui en constitue le virus, peuvent être rencontrées, on peut dire, dans tous les tissus, mais on les trouve toujours davantage concentrées sur deux appareils : celui de la res-

piration, depuis le bout du nez jusqu'au parenchyme pulmonaire, et l'appareil tégumentaire externe avec le tissu cellulaire sous-jacent. Chose remarquable, il semble que l'un exerce sur l'autre une sorte de dérivation, en ce sens que lorsque l'effort éruptif est très considérable à la peau, il est plus faible sur la membrane respiratoire et réciproquement. Toutefois il est rare qu'on trouve l'appareil respiratoire absolument exempt de toutes lésions, quand il en existe à la surface cutanée; tandis que, au contraire, celle-ci peut n'en présenter aucune trace, alors que l'appareil respiratoire en est comme farci dans toute son étendue.

Avec les lésions de ces deux appareils coexistent inévitablement celles des lymphatiques qui en émergent et des groupes ganglionnaires auxquels ceux-ci aboutissent. Puis, comme lieux où les manifestations de l'infection morveuse se produisent fréquemment, il faut signaler la rate, le foie, les testitules et leurs annexes, les membranes synoviales articulaires et tendineuses, l'appareil musculaire et le tissu osseux lui-même.

Considérées dans les cavités nasales, les lésions de la morve sous le type aigu consistent, à la période initiale de l'éruption, dans quelques ulcérations de la muqueuse, disséminées sur la cloison et sur les cornets, en plus grand nombre dans les parties supérieures. La membrane a une coloration rouge foncée, nuancée d'une teinte safranée, sur laquelle tranche la couleur noire des sinus veineux gorgés de sang. Il faut très peu de temps pour que le travail ulcéreux ait envahi toute la membrane nasale et en ait opéré la destruction. Elle ne présente plus alors que l'aspect d'une vaste plaie, marbrée de teintes noires, jaunes, purpurines, inégalement bourgeonneuse, et laissant apparaître, au milieu de ses végétations, les gros sinus, sous-jacents à la pituitaire, qui sont comme disséqués. Par places, se détachent des lambeaux noirâtres de la membrane sphacelée, qui mettent à nu la cloison cartilagineuse dont la teinte verte dénonce la nécrose. A une période plus avancée, le tissu de la muqueuse est converti en une sorte de deliquium *jaunâtre ou lie de vin* qui résulte de sa désagrégation à la fois purulente et putride.

Même travail de destruction phagédénique peut être constaté sur la muqueuse laryngienne et dans toute l'étendue de la trachée.

Il n'en est pas de même de la membrane qui tapisse les cavités des sinus et des cornets. L'inflammation morveuse n'y est jamais suivie d'une éruption pustuleuse et d'un travail ulcéreux. C'est plutôt un phénomène inverse de celui de la destruction dont elle devient le siège; elle s'épaissit considérablement et sécrète en très grande abondance un liquide purulent, huileux, qui est une des sources du jetage.

Dans la morve chronique, la membrane pituitaire se montre aussi détruite en grande surface par le travail ulcéreux; mais les plaies dont elle est couverte ont un aspect qui dénonce l'activité moindre de l'inflammation dont elles procèdent. Elles ont une couleur pâle, un peu jaunâtre, sur laquelle tranchent quelques sugillations d'un rouge vif et l'encadrement de même couleur formé par la ligne des bourgeons qui les bordent à leur circonférence. Lorsque la morve est ancienne, on constate souvent sur la pituitaire des plaques fibreuses, qui présentent une disposition rayonnée et ne sont autre chose qne des cicatrices qui ont fini par se constituer à la longue sur des plaies primitivement ulcéreuses.

La membrane des sinus subit souvent de telles transformations dans la morve chronique, qu'elle prend les apparences de l'épithélioma et que des auteurs italiens lui en ont attribué les caractères. En même temps, elle est devenue le siège d'une sécrétion purulente très active, dont le produit remplit les cavités qu'elle tapisse et constitue également l'une des sources, et des plus intarissables, du jetage qui caractérise la morve. Cette membrane, au lieu de se détruire par un travail ulcérateur, comme la pituitaire, ne fait, pour ainsi dire, que s'hypertrophier morbidement et finit par acquérir une telle épaisseur qu'elle comble presque complètement la cavité des sinus où ne se trouvent plus ménagés que des interstices par lesquels le pus, toujours activement sécrété, trouve des voies d'échappement vers l'orifice de communication avec les cavités nasales.

La muqueuse du larynx et de la trachée présente identiquement les mêmes lésions à leurs différentes phases, celle de la cicatrice y comprise, que la pituitaire elle-même.

Dans les poumons, les lésions de la morve aiguë sont constituées par des nodules spéciaux, désignés autrefois sous le nom d'*abcès métastatiques*. « Quand on ouvre le thorax d'un cheval sacrifié au cours de la morve aiguë, on

voit à la surface du poumon congestionné par places, les nodules morveux qui se montrent sous la plèvre, en formant des saillies arrondies. Généralement le feuillet pleural qui les couvre a conservé sa transparence et laisse voir le nodule, avec son centre d'un jaune opaque, environné d'une zone mate, grisâtre et, plus en dehors, d'une auréole hémorrhagique. La saillie du nodule s'accuse en même temps que le poumon s'affaisse; et si l'on pratique l'insufflation, la tumeur reste déprimée. Elle est donc imperméable à l'air. Entre les doigts, le nodule morveux donne la sensation d'un corps solide, plongé dans le parenchyme pulmonaire; le volume de ce noyau constitué par une véritable hépatisation varie depuis celui d'un grain de chenevis jusqu'à celui d'un œuf de pigeon et même d'un œuf de poule.

« Une coupe passant par le centre du nodule morveux y fait voir une tache d'un jaune vif, légèrement festonnée, entourée d'une zone grisâtre, sèche et brillante, qui périphériquement devient orangée par places et se fond enfin dans une vaste hémorrhagie qui entoure de taches noirâtres la lésion morveuse. Parfois, deux ou trois nodules voisins sont devenus confluents, c'est ainsi que la lésion paraît s'agrandir pour former les grosses masses improprement appelées *tubercules.* » (J. Renaut.)

L'étude histologique de ces tumeurs pulmonaires permet aujourd'hui de leur assigner comme condition d'origine et de développement un microbe spécial qui, par l'action irritante qui résulte de sa présence et de celle des produits de son activité nutritive, donne lieu aux modifications inflammatoires du parenchyme pulmonaire dont ces nodules sont l'expression.

De fait, l'observation microscopique fait reconnaître qu'ils sont constitués par une agglomération de globules blancs qui remplissent les alvéoles pulmonaires. Autour de ces alvéoles, existe une zone colloïde qui est l'expression d'une hémorrhagie ancienne, et enfin à la périphérie de cette zone hémorrhagique translucide, on observe une couronne d'hémorrhagies toutes récentes, semées de place en place, comme des points, tout autour de la lésion. En dehors de ces points hémorrhagiques confluents, le poumon redevient perméable; mais, jusqu'à une certaine distance, il est non seulement hypérémié très fortement, mais encore son parenchyme est le siège de petites hémorrhagies miliaires. Les

vaisseaux veineux sont, par places, extrêmement dilatés. Au pourtour du nodule, ils sont souvent entourés de globules blancs, sortis par diapédèse. Plusieurs, enfin, dans la zone hémorrhagique périnodulaire, sont oblitérés par des caillots.

Lorsque l'animal atteint de morve aiguë succombe aux progrès de l'infection, les lésions précitées sont les seules qu'on observe dans le poumon; mais quand la maladie revêt la forme subaiguë, ces lésions subissent une évolution régulière qui s'accompagne d'un travail inflammatoire dont le résultat est la transformation du tissu pulmonaire en tissu fibreux autour du noyau des nodules ou abcès métastatiques de la morve aiguë. Ce sont ces points sclérosés du poumon qui constituent les tubercules de Dupuy. Mais il est remarquable que, tandis que les lésions primitivement formées tendent à revêtir ce caractère, d'autres poussées hémorrhagiques se manifestent qui viennent témoigner que la condition d'où procèdent les lésions pulmonaires nodulaires est toujours active; en sorte que l'on voit presque toujours coexister, dans les poumons d'un cheval chez lequel la morve a revêtu le caractère chronique, des nodules de nouvelle formation, indices de la continuité de l'évolution de la maladie.

Lésions des muqueuses. Ulcérations morveuses. — L'origine de ces lésions se trouve dans de petits nodules, isolés ou confluents, gros chacun comme un grain de millet ou de chènevis, et qui font saillie à la surface de la muqueuse, comme un bouton naissant proémine sur la peau. Au pourtour de ces nodules ou des nappes qu'ils forment par leur agglomération, la muqueuse est épaissie, très congestionnée et dure. L'examen histologique de cette lésion permet d'y suivre l'évolution d'un travail inflammatoire qui aboutit à l'ulcération par une nécrose, conséquence d'une endartérite *oblitérante*.

L'ulcération morveuse, identique dans la trachée et dans les fosses nasales, tend à devenir gangréneuse. Graduellement la masse subjacente à l'ulcère se désagrège et alors il se creuse à pic profondément. Il peut aussi s'agrandir, parce que de nouvelles inflammations nodulaires se forment à son pourtour ou dans son voisinage.

Boutons farcineux. — Les lésions cutanées caractéristiques du farcin ont, avec les lésions morveuses des muqueuses, les plus grandes analogies.

Le *bouton farcineux* est, en effet, une inflammation nodulaire fibrineuse et à tendances hémorrhagiques marquées, qui donne lieu à la formation d'un abcès auquel fait suite l'ulcération. Cette ulcération profonde, anfractueuse, taillée à pic, se comporte ultérieurement de la même manière que celle des narines, car la tendance la plus marquée des éruptions morvo-farcineuses est de se produire par poussées successives, de telle sorte que l'on trouve régulièrement dans les points de la peau, voisins d'un bouton farcineux, des nodules naissants et des productions cicatricielles, vestiges d'inflammations antérieures complètement évoluées.

Adénite morveuse. Glandage. — Le retentissement des lésions de la peau et des muqueuses sur les ganglions est très remarquable dans la morve. La tuméfaction des glandes lymphatiques sous-glossiennes constitue, on le sait, avec le chancre nasal et son résultat immédiat, le jetage, la triade symptomatique caractéristique de la morve équine.

Dans la morve très aiguë, l'adénite consiste simplement dans une inflammation diffuse et intense des ganglions et les caractères histologiques de cette inflammation n'offrent rien de spécial à la morve.

Dans la morve chronique, les ganglions sont denses, lourds, homogènes, et sur leur coupe on constate, d'une manière presque constante, une multitude de points purulents que Dupuy considérait comme des tubercules ramollis. D'après M. le professeur J. Renaut, de Lyon, ils seraient constitués par des globules blancs, privés de vie et accumulés dans les follicules.

En résumant, dans le *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, les considérations qu'il y avait développées sur les altérations histologiques qui se produisent le plus fréquemment dans les tissus des animaux infectés de la morve, M. le professeur Renaut disait que « la tendance à produire des inflammations nodulaires, la forme hémorrhagique de ces inflammations, leur mode particulier d'évolution, leur production par poussées successives, créant souvent en un même lieu des lésions d'âge différent, étaient

les caractères distinctifs des lésions morveuses... mais que, cependant, l'essence même de la morve ne pouvait être reconnu ni par la forme seule, ni même par les tendances anatomiques générales de ses lésions *et qu'il existait, ici, un agent virulent*, qui, *au point de vue anatomique, restait encore insaisissable* ».

Cet agent virulent, dont M. Renaut induisait si justement l'existence de l'évolution des faits histologiques, il est aujourd'hui découvert et les obscurités de la question se trouvent par cela même dissipées. Le microbe de la morve est l'agent irritant qui, par ses localisations et ses pullulations dans des points disséminés des muqueuses, de la peau et des viscères, donne lieu à la formation des nodules de la morve et aux modifications successives qui s'y produisent, c'est-à-dire, les suppurations intérieures et les phénomènes nécrosiques, dont l'ulcération est l'expression. Cette continuité de formation des lésions anatomiques a son explication dans la pullulation continue des éléments de la virulence : pullulation qui est plus ou moins active, suivant les conditions auxquelles sont soumis les animaux infectés. Le travail épuisant, la mauvaise nourriture modifient le milieu intérieur de ces animaux et en font un milieu de culture propice au développement du microbe de la morve; d'où les nouvelles bouffées inflammatoires aiguës qui coexistent presque constamment avec les lésions chroniques et expliquent cette tendance aux hémorrhagies que l'histologie a constatée et signalée comme caractéristique des lésions morveuses.

Cette notion donne l'interprétation des analogies que l'on a reconnues, par l'étude histologique, entre les lésions de la morve et celles de la tuberculose ou de la pyémie. C'est qu'en effet, la condition de la formation des lésions est la même dans ces trois cas; c'est un microbe, un élément vivant qui se fixe dans des points disséminés, pullule sur place et donne lieu, par sa présence et les manifestations de son activité nutritive, à des phénomènes inflammatoires très semblables entre eux malgré la nature différente des agents qui les déterminent.

Rien de plus simple que cette conception qui donne pour base à la classification des lésions propres à un certain groupe de maladies, non plus leurs caractères anatomiques ou même histologiques, qui ne suffisent pas pour les diffé-

rencier nettement les uns des autres, mais leur caractère biologique, c'est-à-dire celui qui est constitué par la nature de l'élément vivant d'où ces lésions procèdent.

Caractères du sang. — Le sang des animaux morveux a été l'objet de quelques recherches hématométriques et microscopiques qui ont conduit à quelques notions importantes sur les altérations qu'il a subies.

Delafond avait déjà constaté, à l'aide de l'hématomètre, que la proportion des globules rouges était inférieure dans l'état morveux à ce qu'elle est dans l'état normal, dans le rapport de 87,5 à 102,9. L'examen microscopique lui avait aussi fait reconnaître une plus grande quantité de globules blancs,

M. Trasbot est arrivé à des résultats analogues à ceux de Delafond. Mais l'imperfection des procédés n'avait pas permis de donner à ces recherches, au moment où elles ont été faites, une très grande précision. La méthode de numération des globules, aujourd'hui adoptée, fait bien mieux ressortir les caractères différentiels qui existent entre le sang d'un cheval en santé et celui d'un cheval morveux. On va en juger par les chiffres qu'a donnés sur ce point à M. le D[r] Malassez l'observatiou du sang de trois chevaux : l'un en parfaite santé et les deux autres morveux.

1° Cheval en santé :

Globules rouges par millimètre carré..	4.980.000	$\frac{B}{R} = \frac{1}{1106}$
Globules blancs....................	4.508	

2° Cheval n'ayant que le *glandage* :

Globules rouges..........................	2.310.000	$\frac{B}{R} = \frac{1}{491}$
Globules blancs..........................	4.700	

3° Cheval atteint de morve chronique confirmée :

Globules rouges..........................	2.890.000	$\frac{B}{R} = \frac{1}{214}$
Globules blancs..........................	13.500	

Il résulte de ces examens que la différence est grande entre la constitution du sang du cheval morveux comparée à celle de ce liquide dans l'état de santé. Mais il faudrait que ces observations fussent multipliées pour qu'on fût en droit d'en tirer une loi. Si ces premiers résultats étaient confirmés par d'autres examens, la pratique pourrait en tirer parti pour le diagnostic plus précis des formes mor-

bides qui laissent souvent les observateurs indécis par l'état effacé de leurs symptômes. Il y a, dans cet ordre d'idées, d'intéressantes recherches à faire.

Il y en a aussi sur la composition de l'urine.

M. Albert Robin, agrégé de la Faculté de Paris, en a déjà fait quelques-unes qui font pressentir que, dans l'état morveux, l'augmentation des éléments de la désassimilation et de la combustion est considérable. De fait, tandis que dans l'urine normale la proportion de l'urée est de 31 p. 100, elle s'élève à la moyenne de 36 au début de la maladie, et de 45 à la fin.

Traitement de la morve. — Tous les efforts tentés pour guérir la morve, et l'on peut dire qu'ils ont été innombrables, dans tous les temps et dans tous les pays, ont toujours été infructueux. Il n'est pas un agent de la matière médicale, pas une médication, pas une méthode thérapeutique dont on n'ait fait l'essai contre cette terrible maladie et toujours en pure perte. Une seule méthode convient pour combattre la morve, c'est la méthode prophylactique : prévenir la contagion par un ensemble de mesures propres à donner ce résultat : voilà les seules indications qu'il convient de remplir quand il s'agit de la morve, et grâce à leur exécution, la question du traitement de cette maladie, considérée au point de vue vétérinaire, n'a plus qu'une importance bien secondaire, puisque, aussi bien, la morve n'étant pas une maladie spontanée, on peut réussir à mettre les chevaux à l'abri de ses atteintes en les tenant à l'abri de la contagion.

Mais si cette question du traitement de la morve est aujourd'hui si secondaire, elle était principale lorsque l'esprit doctrinal, en faisant répudier toutes les vieilles croyances à la contagion, désarma la pratique de toutes les mesures sanitaires dont ces croyances avaient inspiré l'application. Comme on ne savait plus préserver les chevaux de la morve, que la doctrine affirmait n'être pas contagieuse, c'est à la thérapeutique qu'on fut déterminé à recourir pour tâcher de sauver les animaux que la maladie avait atteints, et toutes ses ressources furent mises à contribution, depuis le traitement local qu'avait préconisé le premier des Lafosse, jusqu'aux médications internes les plus compliquées et les plus énergiques. Ce grand effort n'aboutit qu'à un seul résultat : la démonstration faite, sur la plus grande échelle

possible, que la morve du cheval était une maladie absolument incurable; et que toutes les guérisons que l'on avait cru obtenir étaient illusoires. De fait, l'expérience a toujours prouvé que les chevaux réputés guéris n'étaient que ce que l'on appelle *blanchis* dans le langage de la pratique, c'est-à-dire, qu'ils recélaient en eux le principe du mal dont on avait réussi à faire disparaître les symptômes extérieurs et que ce mal, dissimulé pendant un temps plus ou moins long, finissait toujours par se manifester à nouveau, tout aussi intense dans son expression symptomatique, si non plus, qu'à l'époque de sa première apparition.

La morve du cheval est incurable : voilà ce dont témoigne la longue expérience du passé. Mais aujourd'hui que la nature de la morve est dévoilée, on peut ne pas se défendre de l'espérance, non pas de guérir la morve que l'on appelle confirmée, mais bien de prévenlr le développement de l'élément de sa contagion dans un organisme déjà contaminé, en le constituant à l'état de milieu impropre à la pullulation de cet élément, par l'emploi d'une médication appropriée. Peut-être même que lorsque déjà la pullulation a commencé, il ne sera pas impossible de l'enrayer et de borner les lésions à la formation des premiers nodules, destinés à se résoudre d'eux-mêmes lorsque le microbe dont ils sont l'expression se sera éteint sur place, faute de trouver, dans le milieu où il s'est fixé, les conditions nécessaires à la manifestation de sa vie. Les expériences faites dans cet ordre d'idées par le professeur Levi, de la faculté de Pise, ont donné quelques résultats qui, trop peu nombreux encore pour autoriser de grands espoirs, en font tout au moins apparaître les lueurs. On comprend que de pareilles tentatives ont surtout de l'intérêt au point de vue de la médecine humaine. Quand il s'agit d'un malade de notre espèce, il ne faut jamais se lasser de l'espérance; et si l'on arrivait à faire la preuve expérimentale, comme le tente M. le professeur Levi, qu'on peut prévenir les effets d'une inoculation morveuse faite au cheval par l'injection intra-pulmonaire de médicaments dont l'iode est la base, quelles inspirations les médecins ne trouveraient-ils pas dans un pareil résultat pour l'application d'un traitement approprié à la tuberculose humaine?

Quoi qu'il en puisse advenir des tentatives de médication contre la morve, une chose demeurera toujours vraie :

c'est qu'au point de vue de la médecine des animaux, la question du traitement des malades restera toujours d'une importance très secondaire, quand il s'agira d'une maladie contagieuse grave. Ce dont il faut surtout se préoccuper, en pareil cas, c'est de la préservation des groupes où la contagion peut se répandre ; et si, pour arriver à ce résultat, le sacrifice des individus devient nécessaire, il doit être prescrit et exécuté. Voilà la règle de conduite qu'il convient de suivre et dont l'observation rigoureuse, quand la nécessité l'exige, constitue la sauvegarde des intérêts communs.

Police sanitaire. — La loi du 21 juillet 1881 sur la police sanitaire des animaux a consacré ce principe à l'égard de la morve. Aux termes de son article 8 : « Dans le cas de *morve constatée*, et dans le cas de farcin, si la maladie est jugée incurable par le vétérinaire délégué, les animaux doivent être abattus sur ordre du maire ».

Cette prescription qui rend l'abatage obligatoire pour la morve est basée sur l'incurabilité absolue de cette maladie. Aujourd'hui qu'on a reconnu que la contagion est la *cause exclusive* de la morve, il importait d'en tarir immédiatement toutes les sources par l'abatage des animaux infectés, au lieu de permettre de les entretenir par la conservation de sujets malades pour lesquels l'expérience avait démontré qu'il n'existait aucune chance de salut.

Voici maintenant, à l'endroit de la morve et du farcin, les prescriptions que contient le « décret portant règlement d'administration publique pour l'exécution de la loi sur la police sanitaire des animaux » :

« Art. 43. — Après la constatation de la morve ou du farcin, le préfet prend un arrêté portant déclaration d'infection pour mettre en quarantaine les locaux dans lesquels se trouvent les animaux malades et les placer sous la surveillance d'un vétérinaire délégué à cet effet.

« Cette mesure entraîne l'application des dispositions suivantes :

« 1° Défense d'introduire dans les locaux d'autres animaux susceptibles de contracter la morve ou le farcin ;

« 2° Avertissement de l'existence de la morve ou du farcin par un écriteau placé à l'entrée principale de la ferme ou des locaux infectés.

« Art. 44. — Les animaux qui ont été exposés à la contagion restent placés sous la surveillance des vétérinaires délégués pendant un délai de deux mois.

« Pendant la durée de cette surveillance, ils peuvent être utilisés sous la condition qu'ils ne présentent aucun symptôme de maladie.

« Il est interdit de les exposer dans les concours publics, de les mettre en vente ou de les vendre; le propriétaire ne peut s'en dessaisir que pour les livrer à l'équarrissage. Dans ce cas, ils sont préalablement marqués, et il est délivré un laissez-passer qui est rapporté au maire dans le délai de cinq jours, avec un certificat attestant que les animaux ont été abattus. Ce certificat est délivré par le vétérinaire qui a la surveillance de l'atelier d'équarrissage.

« Art. 45. — Lorsque les chevaux, ânes ou mulets sont abattus conformément à l'art. 8 de la loi ou en vertu de l'article précédent, les peaux ne peuvent être livrées au commerce qu'après désinfection.

« Art. 46. — Les mesures prescrites en vertu des art. 43 et 44 sont levées par le préfet après la disparition de la maladie et après constatation, par le vétérinaire délégué, de l'accomplissement de toutes les mesures relatives à la désinfection.

« Ceux des animaux visés par l'art. 44 qui ont présenté des symptômes de maladie, restent placés durant un délai d'un an sous la surveillance du vétérinaire délégué et soumis, pendant ce laps de temps, aux interdictions portées par le troisième alinéa dudit article. »

On peut dire aujourd'hui que, grâce aux mesures édictées par la loi et complétées par le décret rendu pour son exécution, la contagion de la morve a cessé d'être un danger public, car il est possible de s'en rendre maître et de prévenir tous les désastres dont elle a été la cause si féconde, quand on l'a méconnue. Cela est si vrai que, lorsque la morve prend quelque part quelqu'extension, on peut en inférer avec certitude, ou bien qu'on ne tient pas la main à l'application des mesures préventives, ou bien qu'un foyer de contagion reste méconnu dans les rangs, comme c'est le cas lorsque la morve se manifeste sous sa forme latente. La question de la prophylaxie de la morve n'est donc plus qu'une question de surveillance scrupuleuse et habile. Evitez la contagion, cherchez-en les sources quand elle se manifeste, ayez grand soin de les tarir, et comme la contagion seule est cause, son action annulée a cette conséquence nécessaire que l'on est absolument garanti contre les dommages que la morve entraîne inévitablement lorsqu'on ne sait pas se tenir en garde contre elle.

Ce n'est donc plus la maladie fatale d'autrefois; la cause unique dont elle procède est connue : on peut s'en rendre maître, et, maître de la cause, on peut, on doit en prévenir les effets.

L'étude expérimentale des choses et les observations cli-

niques ont conduit à cette conclusion qu'à l'endroit de la morve la longue étiologie du passé devait être considérée comme lettre morte. La morve n'a qu'une cause : la contagion ; la prophylaxie de cette maladie ne doit avoir qu'un but : prévenir cette contagion ou l'annuler quand elle a pu se manifester.

H. Bouley.

MOTEURS ANIMÉS. — Les animaux domestiques utilisés dans l'industrie pour le transport des fardeaux, ou, pour mieux dire, à titre de producteurs de travail mécanique, sont depuis longtemps désignés par les ingénieurs sous le nom de moteurs animés. En mécanique pratique, dans la nomenclature des moteurs, on admet des moteurs à vent, des moteurs hydrauliques, des moteurs à vapeur et des moteurs animés. La force motrice, qui au fond est dans tous les cas une seule et même chose, l'énergie potentielle, selon l'expression maintenant adoptée dans la science, se manifeste pour l'ingénieur sous ces diverses formes, dont il s'agit pour lui d'étudier les valeurs comparatives, au point de vue de son art, pour en déterminer économiquement les modes d'emploi.

Les notions de la mécanique générale, jointes à celles qui concernent la construction des machines, ont permis aux mécaniciens de connaître depuis longtemps tous les détails de l'emploi et de l'alimentation des moteurs qu'ils construisent. Quant aux êtres vivants que l'homme utilise pour son service, en qualité de machines motrices, depuis le commencement de la civilisation, les mécaniciens en étaient réduits, jusqu'à un moment très récent, au terme par lequel ils les désignaient et à quelques données empiriques sur le travail qu'on en peut obtenir. Les physiologistes ne s'en étaient point occupés à ce point de vue : ils s'étaient bornés à l'étude abstraite du fonctionnement de leurs organes moteurs ; les zootechnistes, de leurs côté, s'en étaient tenus, eux aussi, à rechercher les règles empiriques de ce qu'on nommait l'hygiène des animaux de travail, ou encore de service.

La science est aujourd'hui plus avancée. Dans son état présent, la fonction des animaux envisagés comme moteurs chez lesquels l'énergie se dégage, se déploie et s'utilise en vertu des lois naturelles de leur organisation, que

l'on qualifie d'animés par une vieille habitude de langage résultant des anciennes conceptions philosophiques, cette fonction peut être calculée avec des approximations au moins égales à celles que comportent les machines que nous construisons nous-mêmes, sans autre secours que celui des lois physiques. Ces lois naturelles, dites biologiques, qui ne sont d'ailleurs que les lois physiques fonctionnant selon des modalités particulières, sont ainsi mises à notre disposition dans un sens déterminé, pour notre propre utilité. Comme certaine forme de la machine à feu, à laquelle elle peut le mieux être comparée, la machine animale, mieux nommée ainsi, peut être appréciée sûrement en unités mécaniques, sous le rapport du travail qu'elle est capable de déployer avec une certaine alimentation.

Avant d'aller plus loin sur ce sujet, il est nécessaire d'énoncer quelques notions générales sur cette machine animale, dont les caractères, vu la nouveauté de ce genre d'études, ne peuvent guère être supposés connus de tous les lecteurs.

On sait que l'énergie motrice, ou, pour parler le langage vulgaire, la force qui met en mouvement les organes moteurs par l'intermédiaire du piston, est due, dans la machine à feu, à ce qu'on nomme la tension de vapeur ou de gaz, suivant qu'il s'agit d'un moteur à vapeur ou à air. Cette force provient de la transformation de la chaleur, ou énergie actuelle, en force vive ou énergie potentielle. La transformation se fait par voie d'équivalence, ainsi que Carnot l'a énoncé le premier, et que Mayer, un Allemand, l'a ensuite développé beaucoup plus tard. La tension, qui se constate par une pression sur les parois de l'enceinte contenant la vapeur ou le gaz, se mesure en unités de poids et s'exprime en atmosphères, dont le poids est connu. La chaleur, elle, s'évalue en calories, et la force vive en travail, dont l'unité admise est le kilogrammètre.

La calorie est la quantité de chaleur nécessaire pour élever d'un degré centigrade la température d'un kilogramme d'eau. Le kilogrammètre est la quantité de force vive nécessaire pour élever à un mètre le poids d'un kilogramme en une seconde de temps. Depuis les calculs de Joule, on admet que la calorie équivaut à 425 kilogrammètres. Étant

connue la quantité de chaleur que dégage en brûlant dans le foyer un combustible quelconque, quantité qui se mesure au calorimètre, on peut dès lors calculer le travail théorique fourni par ce combustible, ou la quantité d'énergie potentielle qu'il contient. Le travail effectif, mesuré à l'aide du dynamomètre et comparé à ce travail théorique, détermine le rendement de la machine, rendement d'autant plus élevé, on le comprend bien, que sa construction est plus perfectionnée. Les données acquises à cet égard, jointes à celles qui concernent la solidité de ses pièces, permettent de la juger au point de vue pratique ou économique.

Telle est, théoriquement, la machine à feu, qui dégage de la chaleur dans son foyer et la transforme en force vive ou force motrice, pouvant produire du travail moteur, dans ce qu'on nomme son générateur. La machine animale, que les mécaniciens lui assimilent volontiers, présente avec elle de notables différences, sur lesquelles il importe beaucoup d'appeler tout d'abord l'attention, à cause de leurs graves conséquences pratiques.

L'identité du mode de fonctionnement des deux devait se présenter la première à l'esprit, il faut le reconnaître, en raison de sa simplicité et de sa conformité plus frappante avec le principe fondamental de la thermodynamique. La doctrine unanimement admise, depuis Lavoisier, des combustions respiratoires y contribuait aussi puissamment. Une analyse expérimentale plus approfondie des conditions de fonctionnement de cette machine était nécessaire pour détruire cette première impression, pour faire voir que les deux sortes de machines sont seulement analogues et non point similaires.

Les données générales de la mécanique ne pouvaient suffire. Il fallait pénétrer jusque dans les détails les plus intimes de l'organisation biologique et ne point s'en tenir à la connaissance de l'état initial et de l'état final de ses substances alimentaires, comme l'avaient fait ensemble les physiologistes et les mécaniciens.

D'abord, à ne considérer que la question du dégagement possible de la chaleur dans la machine animale, il est évident maintenant, depuis les recherches thermochimiques de Berthelot, que les oxydations ou réductions, en d'autres termes les combinaisons directes de l'oxygène

respiratoire avec le carbone et l'hydrogène des aliments, ne seraient point les seules sources de ce dégagement; qu'en outre, les chaleurs de combustion des deux corps ou de formation des produits de leur oxydation ne pourraient point donner la mesure de la chaleur animale. Indépendamment de telles réactions, si elles étaient possibles, il y a notoirement des synthèses et des dédoublements ou dissociations analogues aux fermentations, dont les uns s'accomplissent avec dégagement considérable de chaleur, tandis que, pour les autres, il s'agit au contraire d'absorption. La chaleur libre constatée ne peut donc être, en définitive, que la différence entre les quantités dégagées et les quantités absorbées ou plutôt transformées en travail chimique, dans ces réactions compliquées.

Ensuite, il faut constater que dans l'organisme vivant il n'y a nulle part de l'oxygène libre. Dès que ce gaz s'y introduit, il se combine aussitôt, d'une façon qui n'est peut être pas encore très bien connue, avec l'hémoglobine, pour être transporté par les globules rouges au contact de tous les éléments anatomiques. Ce qui tendrait à prouver que le nom d'oxyhémoglobine, donné au résultat de la combinaison, n'est pas précisément exact, c'est que le rapprochement entre le gaz et l'hémoglobine se fait évidemment sans qu'il se dégage de la chaleur, puisque Claude Bernard a établi qu'en traversant le poumon le sang perd de la chaleur, celui du cœur gauche étant moins chaud que celui du cœur droit.

En tout cas, l'oxygène est retenu par les globubes, qui ne le cèdent que sous l'influence d'une forte dépression ou de réactions intenses. S'il n'est pas libre, ni conséquemment actif, il ne peut point y avoir de conbustion des éléments nutritifs avec le dégagement de chaleur qu'elle entraîne forcément lorsqu'elle se produit, comme dans un foyer.

En fût-il autrement, que la question posée ne serait point pour cela résolue dans le sens admis. On a fait remarquer avec justesse, depuis quelque temps déjà, en Allemagne d'abord, que, dans l'économie animale, la condition nécessaire pour la transformation de la chaleur en force vive ou énergie mécanique fait absolument défaut. Pour que cette transformation s'effectue, il est indispensable que la chaleur passe d'un corps chaud sur un corps

froid. Carnot, qui a le premier énoncé ce théorème fondamental de la thermodynamique, ajoute qu'en ce cas même il n'y a jamais qu'une partie de la chaleur de transformée. Or, dans l'économie animale, les différences de température entre les diverses parties dans lesquelles se réalisent les réactions nutritives sont tellement minimes, qu'à notre point de vue présent elles peuvent être tenues pour nulles. Eu égard à celles qui existent dans la machine à feu, entre la température du foyer et celle de l'eau ou de l'air qui arrive dans le générateur, et en considérant le rendement de cette machine par rapport à celui de la machine animale supposée alimentée de même par les chaleurs de combustion du carbone et de l'hydrogène contenus dans ses substances alimentaires, il serait d'ailleurs impossible d'admettre, tînt-on compte de ces minimes différences, un fonctionnement identique.

De toute façon, la machine animale ne peut donc pas être une machine à feu, c'est-à-dire alimentée par la combustion. L'énergie qu'elle dégage, le travail qu'elle déploie, ont leur source dans des réactions d'une qualité toute différente et beaucoup plus compliquées. Je crois avoir établi[1] que, dans cette machine, l'énergie potentielle ou mécanique se dégage directement lors des dédoublements ou dissociations des subtances albuminoïdes et autres constituantes des éléments musculaires, dont les produits sont l'acide carbonique et les divers termes de la série urique éliminés par les urines; que par conséquent son alimentation doit avoir pour base essentielle les aliments riches de ces substances albuminoïdes, contrairement à l'opinion de Fick et Wislicenus, Frankland, Traube et autres physiologistes qui ont identifié son fonctionnement avec celui de la machine à feu.

Mais ces différences fondamentales ne sont point les seules, ni même les plus importantes, au point de vue pratique. Ne fûssent-elles pas réelles, que les autres subsisteraient avec toute leur valeur. Quelle que pût être, en effet, la source du travail musculaire, que la machine animale s'alimentât ou non comme la machine à feu, par la

[1] André Sanson. — *Mémoire sur la source du travail musculaire et sur les prétendues combustions respiratoires.* In *Journal de l'anatomie et de la physiologie de l'homme et des animaux*, de Ch. Robin et G. Pouchet, sept. et oct. 1880, p. 473.

chaleur de combustion, deux caractères essentiels lui resteraient, qui la différencient d'une manière aussi nette que capitale. Le premier, c'est que ses matériaux de construction sont en même temps ses matériaux d'alimentation; le second, découlant du premier, qu'elle peut s'alimenter avec sa propre substance, conséquemment continuer de fonctionner en se détruisant.

La machine à feu est construite avec des métaux, le fer, le cuivre, etc.; elle est alimentée avec des matières d'origine organique ou minérale, mais essentiellement constituées par des carbures d'hydrogène, fortement combustibles.

La machine animale se construit et s'alimente à la fois avec des substances exclusivement tirées des règnes organiques et nécessairement azotées, avec des principes immédiats. Aucun de ses matériaux ne peut venir directement du règne minéral. Une fois construite, elle s'entretient et se sépare au besoin, toujours avec les mêmes matériaux.

Dès qu'il n'y a plus de combustible dans son foyer ni de pression ou d'énergie dans son générateur, la machine à feu s'arrête : la source de son travail est tarie. En cet état, si elle est soustraite aux influences extérieures d'altération de ses matériaux de construction, elle se conserve indéfiniment.

La machine animale ne peut pas cesser complètement de fonctionner : l'arrêt complet, pour elle, c'est la mort et la destruction inévitable. Lorsque les matériaux d'alimentation lui font défaut, elle n'en continue pas moins de travailler aux dépens de sa propre substance. Son fonctionnement persiste aussi longtemps que celle-ci peut lui fournir de l'énergie, en se décomposant. Cette substance en contient toujours, dans les conditions normales, une provision disponible, qui se renouvelle sans cesse, dans le cas où la machine est maintenue en bon état d'entretien par une alimentation régulièrement convenable.

D'où il suit que l'alimentation de la machine animale doit suffire à la double exigence de sa construction ou de son entretien, selon qu'elle est ou non achevée, et de son travail utile, tandis que celle de la machine à feu n'a rien de commun avec les deux premières nécessités. Elle ne peut donc être bien réglée, en vue de la conservation de l'orga-

nisme vivant qui la constitue, qu'à la condition qu'il soit tenu compte à la fois de toutes ces conditions caractéristiques et différentielles. Son hygiène, dans le vrai sens du mot, est à ce prix. Et c'est pour cela que nous nous y sommes arrêtés. On le sentait vaguement et on cherchait à s'y conformer par l'empirisme, avant que ces vérités fussent mises en lumière par l'analyse scientifique. On avait la notion de la ration d'entretien et de la ration de production, qui, pour le cas spécial dont nous nous occupons ici, est la ration de travail. Mais on ne pouvait arriver à y satisfaire que par le tâtonnement seul et après une expérience assez longue.

Aujourd'hui, nous possédons toutes les bases du calcul. L'emploi des moteurs animés ou des machines animales motrices, soit dans l'industrie générale des transports, soit dans les armées, soit dans l'industrie agricole, pose divers problèmes dont tous les termes peuvent être ramenés à des valeurs numériques ; et conséquemment leur solution ne dépend plus que des opérations d'arithmétique. Il n'est point contestable qu'ainsi un grand progrès, dû à la science pure, a été réalisé.

Pour ne parler que des deux principaux, en face desquels l'hygiéniste et l'industriel se trouvent placés à chaque instant, il s'agit, ou bien de régler l'alimentation d'après le travail exigé, de façon à ce que la conservation de la machine animale soit assurée par son entretien intégral, n'étant point dans le cas d'emprunter de l'énergie à sa propre substance, aux éléments constitutifs de ses organes, ou de régler le travail exigible d'après le travail disponible, dépendant de l'énergie fournie par l'alimentation.

Si le travail exigé dépasse la quantité disponible, calculée d'après l'alimentation, pour suffire à l'excédent, la machine doit se dépenser elle-même, comme nous l'avons dit ; elle périclite infailliblement, et l'on voit dépérir le capital qu'elle représente. Si ce travail exigé reste en deçà, le résultat hygiénique est toujours bon dans tous les cas ; mais non le résultat économique. Toutes les fois que le surplus d'alimentation ne se retrouve point en accroissement de la valeur du capital, il est dépensé en pure perte. Il en est ainsi presque toujours pour les sujets adultes qui, par le seul cours du temps, perdent de la valeur commerciale ; il en est au contraire toujours autrement pour les jeunes sujets

en voie de croissance, dont la valeur s'accroît naturellement à mesure que le temps marche, et d'autant plus qu'ils sont plus fortement alimentés, que l'écart est plus grand, à leur profit, entre la recette et la dépense en énergie.

On voit donc par là combien est intéressante et utile l'étude détaillée des moteurs animés, envisagée en se plaçant aux nouveaux points de vue ouverts par la science. Cette étude, nous l'avons poursuivie depuis un certain temps[1], et nous devons en exposer ici les résultats.

Les moteurs animés appartiennent à deux des genres naturels qui nous ont fourni des animaux domestiques: celui des Equidés et celui des Bovidés. Ils travaillent selon des modes divers et sont exploités dans des conditions très différentes les unes des autres. Les uns le sont, on peut le dire, dans toutes les formes de l'activité humaine, industrielle ou non. Leur histoire est mêlée à celle de l'humanité à tous ses moments, depuis les temps védiques jusqu'à nos jours. Les autres ne se séparent guère de l'industrie agricole. De là nécessité de les considérer séparément; car si la machine animale est identique au fond, dans tous ses genres, par son fonctionnement interne, par la manière dont elle dégage et manifeste l'énergie mécanique, les modes d'après lesquels cette énergie est utilisée différent considérablement. Il convient donc d'étudier à part chacun des deux genres de moteurs animés.

Equidés moteurs. — Les chevaux, les ânes et les mulets sont les seuls Equidés moteurs dont il y ait lieu de s'occuper, parce que seuls ils sont employés dans notre Europe occidentale. Ils travaillent suivant des modes très divers, avec des rendements variables et des besoins différents. Les problèmes scientifiques soulevés par leur emploi, tels que nous les avons énoncés en général, comportent des données qu'il faut absolument déterminer, afin de rendre leur solution possible. Il s'agit, le plus ordinairement, d'établir l'équilibre entre le travail et l'alimentation. On ne peut y arriver scientifiquement que par le calcul de l'un et de l'autre. Les formules des calculs sont par conséquent nécessaires, et il est indispensable d'en dégager les termes par

[1] André Sanson. — *Traité de Zootechnie*, 2e édit., t. I, ch. VII, et t. III, ch. IX. Paris, Librairie agricole. — *Les Moteurs animés des armées*, in *la Philosophie positive*, nos de sept.-oct. 1879, p. 1-44.

l'analyse physiologique et mécanique. Ici même, pour des raisons particulières, bon nombre de définitions sont en outre utiles, qui compléteront l'étude générale de la machine animale, dont les Equidés en question sont incontestablement, parmi les animaux domestiques, la représentation la plus parfaite. Il en est ainsi à cause des formes nombreuses et très dissemblables sous lesquelles ils la présentent, et aussi de l'élégance et de la vitesse de l'allure à laquelle quelques-unes sont capables de travailler.

Calcul du travail. —Les Equidés moteurs sont des machines locomotives. Celles qui portent ce nom, dans l'industrie, sont trop connues pour qu'il soit nécessaire de les définir. Comme elles, les moteurs animés ne peuvent travailler qu'en déplaçant leur propre poids, en tant qu'il s'agit, bien entendu, d'un travail utile ou effectif, produit à notre profit. Nous avons vu qu'ils ont, en outre, ce caractère particulier de travailler pour eux-mêmes, quand ils sont à notre égard dans l'état de repos. Leur fonctionnement est indiscontinu. Il ne diffère que par son intensité, contrairement à ce qui a lieu pour les locomotives, qui peuvent, durant un temps indéfini, rester dans une complète inaction, absolument dépourvues d'énergie potentielle, quand elles n'ont pas été mises en pression par l'alimentation de leur foyer et celle de leur générateur. C'est la situation contraire qui est exprimée précisément par le qualificatif adopté pour désigner les machines vivantes. On dit qu'elles sont animées parce que, en fait, elles sont non seulement toujours en pression, mais encore en travail.

La notion de travail, telle qu'elle est définie en mécanique pure, s'entend du déplacement d'une masse dans le sens de la hauteur. Il s'agit de vaincre la pesanteur. Chaque fois que celle-ci est vaincue ou simplement contre-balancée, il y a travail. Travailler, c'est élever un poids ou une masse.

Cette définition, dans sa formule abstraite ou mathématique, entraîne souvent à de fortes méprises les mécaniciens purs qui l'appliquent aux moteurs animés. Incontestablement vraie dans son conceps fondamental, elle gagnerait peut-être en clarté, si on l'exprimait autrement. En fait, la notion du travail mécanique correspond à une dépense d'énergie sous forme de déplacement de masse. L'effort nécessaire pour déplacer cette masse en un sens quelconque,

effort qui est une manifestation d'énergie mécanique, se mesure toujours en unités de poids, il équivaut par conséquent toujours à une élévation de masse, à un effet de pesanteur.

Il semble, quand on prend à la lettre la définition classique, que le moteur qui déplace sa propre masse, ou même avec cela une masse ajoutée, sur le plan horizontal, n'accomplit aucun travail; encore bien plus pour le moteur animé, quand il se borne à se tenir debout, sans exécuter aucun déplacement apparent. Pourtant l'analyse physiologique montre que, même dans le dernier cas, ses muscles font effort et par conséquent travaillent pour maintenir le corps à la hauteur où il se trouve. Dès que l'effort cesse, ce corps tombe sur le sol. Il est soutenu par des colonnes brisées, dont les angles sont maintenus à leur degré d'ouverture par la tension musculaire. Celle-ci cessant, les angles se ferment et la masse supportée n'a plus de soutien. Il y a pour cela dépense d'énergie, dans ce cas comme dans les premiers, et si la provision de celle-ci n'était point renouvelée, par une alimentation régulière de la machine, on verrait infailliblement cette machine s'user et péricliter.

La dépense est plus forte lorsqu'à la nécessité de soutenir le poids du corps s'ajoute celle de le déplacer horizontalement, avec ou sans charge surajoutée. Chaque effort, nécessaire pour effectuer le déplacement, équivaut à l'élévation d'un certain poids, proportionnel à la masse déplacée. Il y a donc bien véritablement travail mécanique accompli par les muscles moteurs du squelette de la machine animale, dans tous les cas de leur fonctionnement, même au sens rigoureux de la définition mathématique.

Nous avons entendu parfois établir, mais non point par des physiologistes, une distinction entre le travail du muscle et sa fatigue, en vue d'expliquer ce qui se passe dans les cas dont il vient d'être question, sans contrevenir à la définition mathématique du travail mécanique, prise à la lettre.

Le muscle peut, en effet, se fatiguer sans travail. Il suffit pour cela qu'il se contracte à vide durant un certain temps, c'est-à-dire avec une de ses extrémités libres. La fatigue musculaire n'est pas nécessairement la conséquence du travail, elle est seulement celle de la contraction suffisamment intense ou suffisamment répétée ; mais il n'en est pas moins vrai qu'elle est toujours proportionnelle au travail.

La distinction des deux phénomènes ne change donc rien au problème mécanique dont il s'agit. Les physiologistes qui se sont occupés de mécanique animale appellent maintenant travail toute contraction d'un muscle fonctionnant dans ses conditions normales, pour mouvoir le levier sur lequel il agit. Aucun mécanicien suffisamment éclairé sur les conditions du phénomène ne pourra leur en contester le droit.

Tous les muscles de la machine animale n'agissent point sur des leviers. C'est seulement le cas des muscles dits volontaires, à fibres striées, attachés au squelette ou à quelques organes cartilagineux. Les muscles lisses et quelques-uns striés d'une espèce particulière, comme ceux du cœur et les sphincters, agissent normalement d'une façon directe sur la résistance. Ils n'en travaillent pas moins pour cela, puisqu'ils font effort pour déplacer la masse résistante. Les contractions du cœur font circuler le sang par ondées successives, en exerçant sur lui une pression ; celles du muscle intestinal font cheminer les matières alimentaires et leurs résidus ; celles du muscle vésical provoquent l'expulsion de l'urine. Beaucoup d'autres travaux, les uns de l'ordre mécanique comme ceux-ci, les autres de l'ordre chimique, s'accomplissent en outre dans la machine animale, en consommant de l'énergie.

L'addition de toutes ces sortes de travaux forme la somme de travail total dont elle est capable. Cette somme est nécessairement proportionnelle à la quantité d'énergie en provision, qui est elle-même proportionnelle à l'alimentation, étant donné qu'il s'agit seulement de l'énergie qu'elle peut utiliser sans détruire ses matériaux de construction, sans se dépenser elle-même, en d'autres termes.

Pour la pratique, l'intéressant est de savoir combien, sur ce travail total, il reste de disponible à utiliser industriellement. Les bases du calcul sont faciles à poser. Il est clair que le travail disponible, ici comme dans tous les autres cas, est représenté par le travail total diminué de la quantité consommée par la machine elle-même. Seulement le calcul de cette consommation est plus compliqué pour le moteur animé que pour la locomotive, ainsi que nous allons le voir.

Les résistances des organes, plus nombreuses parce que l'organisme est aussi plus compliqué, sont toutefois de

même ordre. La machine animale exécute sans cesse une somme de travaux internes ou intérieurs, dont dépend d'ailleurs sa vie propre. Nous possédons déjà quelques indications sur la mesure de certains d'entre eux. La plupart sont dues à Marey. Mais dans l'état de la science, on en est réduit à évaluer le travail intérieur, considéré en somme, par des voies indirectes et en équivalent d'aliments. On a déterminé expérimentalement la quantité de ces aliments nécessaire pour que la machine animale au repos relatif conserve son poids. Étant connu l'équivalent mécanique de ceux-ci, un simple calcul de proportion suffit ensuite pour obtenir la valeur du travail accompli, l'énergie contenue dans les aliments consommés ayant satisfait aux nécessités de ce travail intérieur.

Mais, comme la locomotive, la machine animale ne peut être utilisée sans se déplacer elle-même. Elle consomme pour cela du travail moteur que, par opposition au précédent, nous nommons travail extérieur. L'expression n'est pas strictement propre. Elle s'appliquerait aussi bien au déplacement de la charge du moteur. Nous ne l'ignorons point; mais par convention et pour la commodité du langage, nous l'avons néanmoins adoptée. Cela, croyons-nous, n'a pas d'inconvénient, du moment qu'elle est bien définie. Le travail extérieur sera donc, pour nous, celui que le moteur accomplit en se déplaçant ou se transportant lui-même, comme le travail intérieur est celui qu'il accomplit pour vivre et se tenir debout.

C'est quand il s'agit de calculer ce travail extérieur dans le cas particulier du moteur animé, que commencent les difficultés, si l'on reste placé au point de vue exclusif de la mécanique générale. Le travail est ici en fonction de l'effort et de l'allure, comme pour la locomotive, mais l'allure du moteur animé ne se définit point comme celle de la locomotive. A l'égard de celle-ci, il ne s'agit que de la vitesse de sa marche. A l'égard du moteur animé, l'allure s'entend avant tout du mode de cette marche, accessoirement de sa vitesse. On va voir la grande importante de cette distinction, qui n'avait pas été faite par les mécanitciens purs.

Il est de connaissance vulgaire que les Equidés marchent à trois allures principales, qui sont celle du pas et celles du trot et du galop. Sur leurs modes d'exécution, depuis longtemps étudiés, Marey nous a fourni, à l'aide de la méthode

graphique, des éclaircissements et des démonstrations inestimables. Il en résulte notamment que, dans l'allure du pas, le corps est constanment soutenu par un bipède au moins, alternativement latéral et diagonal, tandis que, dans celles du trot et du galop, chaque impulsion doit toujours projeter le corps tout entier soumis à la pesanteur et conséquemment vaincre celle-ci d'une manière complète. Il y a toujours un moment, de durée variable, pendant lequel le corps n'est supporté par aucun des membres, pendant lequel il est en l'air, selon l'expression commune.

Il va de soi qu'à vitesse égale, l'effort nécessaire pour déplacer la masse du corps ne peut pas être la même indifféremment dans l'une ou l'autre de ces deux sortes d'allures. Le simple bon sens l'indiquerait tout seul. Les notions mécaniques l'expliquent. Mais l'intéressant était de déterminer la mesure des différences. Il fallait, pour cela, commencer par la détermination de celle de l'effort lui-même.

On ne voit pas comment il serait possible de procéder expérimentalement à cette détermination, par la voie directe. Un tel effort n'est point mesurable au dynamomètre. Il a donc fallu, pour y arriver, imaginer un dispositif qui réalisât artificiellement les conditions mécaniques dans lesquelles il se produit. Voici comment on a opéré :

La machine animale quadrupède en station est tout à fait comme celle montée sur roues, dans la position d'équilibre sur des surfaces courbes, représentées par les têtes de ses humérus et de ses fémurs, de même qu'elles sont représentées dans l'autre par les fusées de ses essieux. Les articulations scapulo-humérales et coxo-fémorales fonctionnent dans la marche d'une façon analogue à celle du moyeu de la roue, entraînant ses rais. La seule différence consiste en ce qu'au lieu d'un cercle complet, il n'y a qu'un segment. et qu'au lieu d'une série de rais fixes il n'y en a qu'un mobile, venant reprendre sa position primitive, chaque fois que le segment a été parcouru.

En analysant les mouvements qu'exécute chacun des membres dans la marche quadrupède, on s'aperçoit qu'ils ont pour effet simplement de replacer, dans l'exécution de chaque pas, ce membre dans la position qu'occupent successivement les rais de la roue. En ne considérant, parmi ceux-ci, que celui qui, dans la station ou l'immobilité, occupe la position verticale, et le rai situé immé-

diatement en avant, on voit que celui-ci est alors nécessairement en position oblique, formant avec le premier un angle plus ou moins aigu. Dans la marche, déterminée par la rupture de l'équilibre, le premier rai passe de la position verticale à la position oblique, tandis que le second passe, au contraire, de l'oblique à la verticale ; et lorsqu'il l'a atteinte, l'angle formé reste égal, mais le chemin parcouru par le corps supporté dépend dès lors de la longueur des rais ou du diamètre de la roue, comme on sait.

Dans la machine animale, le membre, mis dans la position oblique par la rotation de sa surface articulaire creuse sur l'autre, reprend de son propre mouvement la position verticale, en se portant en avant. L'équilibre se rompt et se rétablit ainsi successivement. Au fond, le phénomène est exactement le même. Les positions occupées par un seul et même membre ont été tout à fait celles de tous les rais d'une roue, lorsque celle-ci a exécuté un tour complet, si les longueurs sont les mêmes et si le chemin parcouru est égal.

Il suit de là que la machine animale, à ce point de vue, peut être représentée par une masse roulant sur des essieux et des moyeus pourvus de rais sans jantes. Ce dispositif a été construit en petit, et après l'avoir placé en situation d'équilibre, sur l'un des rais de chacune de ses quatre roues sans jantes, on a cherché à déterminer l'effort nécessaire et suffisant pour lui faire perdre cette situation, en le faisant passer de ce rai sur celui placé immédiatement en avant.

Une corde attelée à la masse et passant sur une poulie portait à son extrémité libre un plateau de balance. Sur ce plateau, on a ajouté en tâtonnant des poids jusqu'à ce que le résultat fût obtenu. Il s'est trouvé que la somme de ces poids était égale à environ 0,05 du poids de la masse à déplacer. On a surchargé cette masse. Il a fallu ensuite ajouter au plateau des poids dans la même proportion, eu égard à la surcharge. L'expérience répétée nombre de fois a toujours donné le même résultat.

On est donc autorisé à admettre que pour déplacer le corps de l'animal quadrupède à l'allure du pas, il faut un effort représentant 0,05 du poids vif de cet animal, soit, par exemple, un effort de 25 kilogr. pour un sujet du poids de 500 kilogr.

Restait à déterminer celui qui est nécessaire pour les autres allures du trot et du galop. Le dispositif expérimental qui vient d'être décrit ne s'y prêtait point, et un autre quelconque a paru irréalisable. Il a fallu avoir recours au raisonnement, vérifié par des voies indirectes. Sans entrer ici dans les détails de ce raisonnement, qui nous entraîneraient trop loin et seraient peut-être trouvés trop abstraits, nous nous bornerons à en énoncer la conclusion.

Cette conclusion est que l'effort est ici d'une valeur double de celle du premier cas, c'est-à-dire de 0,10 du poids vif, ou de 50 kilogr. pour le même poids de 500 kilogr.

En partant d'autres données expérimentalement acquises et dont nous aurons à nous occuper plus loin, on arrive à constater l'exactitude de cette évaluation. Le lecteur est prié de vouloir bien, sur ce point, nous accorder créance provisoirement. La démonstration à laquelle il a droit ne lui fera point défaut. Nous prenons l'engagement de la lui donner évidente, lorsque nous aurons exposé tous les faits qui sont nécessaires pour cela. Présentement, il nous faut poursuivre le sujet entamé.

Pour quiconque a quelques notions sur le calcul du travail moteur, il sera clair maintenant que les données habituellement mises en œuvre pour ce qui concerne la locomotive ne sont plus ici applicables. A l'égard de celle-ci, pour une seule et même machine, le travail varie seulement comme la vitesse de l'allure. Il est en fonction de cette dernière, de l'effort qui est toujours le même, et du temps.

Une machine déployant, par exemple, un effort de 200 kilogr., qui marche à la vitesse de 5 m. par seconde durant 1 heure, ou 3,600 secondes, dépense un travail moteur, dont la valeur est donnée par le calcul suivant :

$$200 \times 5 \times 3{,}600 = 3{,}600{,}000 \text{ kilogrammètres.}$$

Si sa vitesse est augmentée d'un mètre, son travail sera :

$$200 \times 6 \times 3{,}600 = 4{,}320{,}000 \text{ kilogrammètres.}$$

Pour la machine animale motrice, il n'en est plus ainsi. La vitesse et le temps de marche peuvent rester les mêmes, et cependant le travail être doublé pour la même machine. Ce travail ne croît point seulement comme la

vitesse de l'allure, mais encore comme la mode de cette allure, qui, pour une seule et même machine, fait varier la valeur de l'effort du simple au double, ainsi que nous l'avons vu.

Un cheval de 500 kilogr., par exemple, marchant à l'allure du pas d'une vitesse de 1^m, 50, comme il n'est pas très rare d'en trouver, durant une heure ou 3,600 secondes, aura dépensé un travail moteur de :

$$500 \times 0{,}05 \times 1{,}50 \times 3{,}600 = 135{,}000 \text{ kilogrammètres.}$$

Un autre cheval du même poids vif, marchant à l'allure du trot, mais à la même vitesse de 1^m, 50, en raison de sa conformation et de son peu d'ardeur, durant le même temps, en aura dépensé juste le double pour le même effet utile. En effet,

$$500 \times 0{,}10 \times 1{,}50 \times 3{,}600 = 270{,}000 \text{ kilogrammètres.}$$

Dans les conditions ordinaires, pour obtenir une augmentation de vitesse moyenne de 1 mètre, comme nous l'avons supposé tout à l'heure pour la locomotive, pour passer notamment de la vitesse de 1 mètre à celle de 2 mètres, il est indispensable, avec le moteur animé, de faire changer le mode de l'allure, de remplacer l'allure du pas par celle du trot. Il est clair qu'alors l'accroissement du travail n'est point seulement proportionnel à celui de la vitesse, il ne reste point du double, comme c'est le cas pour celle-ci, ainsi qu'on va le voir par le calcul des données connues.

A l'allure du pas, on aura :

$$500 \times 0{,}05 \times 1 \times 3{,}600 = 90{,}000 \text{ kilogrammètres.}$$

A l'allure du trot :

$$500 \times 0{,}10 \times 2 \times 3{,}600 = 360{,}000 \text{ kilogrammètres.}$$

360,000 : 90,000 = 4 : 1. Le seul fait du changement de l'allure exige donc, pour un effet utile seulement double, un travail moteur quadruple.

D'où il suit que le moteur animé s'utilise beaucoup moins bien aux allures du trot et du galop qu'a celle du pas, exigeant, pour son propre transport, une part proportionnellement beaucoup plus forte du travail total. Ce fait, mis en

évidence par le calcul, est d'une importance qu'il n'est sans doute pas nécessaire de développer davantage. Sa démonstration vient d'indiquer, en outre, la formule du calcul de ce que nous avons nommé le travail extérieur du moteur. On y a vu que la valeur de ce travail est le produit de l'effort moyen par la vitesse et par le temps, exprimé en secondes. C'est la formule applicable pour tous les travaux mécaniques. Il n'y a de particulier ici que la méthode de détermination de la valeur de l'effort.

Ce travail extérieur calculé, puis additionné avec la valeur du travail intérieur, la somme des deux étant soustraite du travail total, le reste représente le travail disponible, celui qui peut être utilisé, selon les diverses façons auxquelles se prêtent les Equidés moteurs. C'est celui-là qui nous importe surtout, parce que c'est le seul que nous puissions exploiter.

Il a été évalué empiriquement, en ce qui concerne les chevaux, par divers ingénieurs éminents. Nous savons maintenant par expérience que les valeurs moyennes auxquelles ils l'ont porté sont beaucoup trop basses et nous nous rendons sans difficulté scientifiquement compte de leurs erreurs.

Les quantités de travail moteur mesurées par eux pour une journée de dix heures, à l'allure du pas, bien entendu, correspondent à une moyenne générale d'environ 66 kilogrammètres à la seconde. On sait que le cheval-vapeur, unité admise depuis Watt pour évaluer la force des machines, est de 75 kilogrammètres. L'aptitude mécanique de l'Equidé moteur, considéré en général, serait donc ainsi de beaucoup inférieure à celle du cheval-vapeur.

C'est l'opinion qui domine dans l'esprit des mécaniciens et des ingénieurs, et cette opinion ne laisse pas d'être préjudiciable à la justesse de leurs calculs. On croit que la valeur admise pour le cheval-vapeur, et qui a été nommée ainsi parce qu'elle est celle du travail effectué par la machine construite par Watt pour remplacer le cheval de grande taille et de forte corpulence qui l'accomplissait auparavant, est à l'égard des moteurs animés un maximum et non point une moyenne. La vérité est, au contraire, que, pour une nombreuse catégorie de ces moteurs, elle n'est qu'un minimum. Nous l'avons fait remarquer depuis long-

temps [1], en invoquant les très nombreuses mesures du travail moteur exigé par les machines et instruments agricoles. La moyenne de ces mesures n'est pas moindre que 3,000,000 de kilogrammètres par cheval et par journée de 10 heures, ce qui donne pour la seconde un travail de 83 kilogammètres. Des mesures directes du travail des chevaux de la Compagnie des Omnibus de Paris ont montré depuis que ce travail va jusqu'à 90 kilogrammètres par seconde.

Ce n'est donc pas seulement 75, mais bien 83 à 90 kilogrammètres, qui peuvent représenter couramment le travail disponible ou la valeur de l'aptitude mécanique de l'Equidé moteur. Il y a, comme on voit, un écart considérable entre cette valeur et celle qui lui a été attribuée pratiquement par les ingénieurs mécaniciens.

Pour ne point s'égarer avec eux dans les comparaisons entre l'emploi économique de ce moteur et celui du moteur à vapeur, il convient de tenir compte de la rectification de leur erreur sur le point particulier que nous venons d'examiner, erreur d'ailleurs fort excusable de leur part, étant donné l'état de la sience au sujet des moteurs animés, au moment où leurs évaluations ont été faites. Ces évaluations étaient sans doute exactes, comme nous l'avons montré, pour les cas dans lesquels ils ont opéré. Le tort serait de les conserver et de les généraliser.

Nous verrons plus loin les conditions multiples dont dépend cette aptitude motrice. On a voulu seulement ici déduire de l'expérience sa valeur moyenne, pour mieux définir le sens de l'expression de travail disponible, qui a pour nous le plus grand intérêt. Ce travail étant le seul qui soit utilisé, ainsi que nous l'avons déjà dit, dans l'exploitation des moteurs animés, il va de soi que le problème de cette exploitation consiste surtout à trouver les moyens de réduire au minimum possible le travail intérieur et le travail extérieur du moteur, afin de bénéficier davantage sur le travail total. Ce sont ces moyens que nous avons à chercher.

Modes selon lesquels le travail s'utilise. — Les Equidés transportent leur charge de deux façons : elle est mise sur leur dos ou bien ils sont attelés à la résistance qu'elle

[1] Comptes rendus, t. LXXVIII. p. 1315.

oppose, et ils la tirent. Ils remplissent encore une autre fonction motrice, qui est d'actionner une machine quelconque, utilisant elle-même du travail moteur, par l'intermédiaire d'un manège auquel ils sont attelés ou qu'ils meuvent en déplaçant un plancher mobile.

Dans le premier cas (celui du transport à dos), on sait qu'ils sont qualifiés de deux manières différentes, selon la nature de leur charge. Quand celle-ci est une matière inerte, ou une personne qui ne s'occupe point de leur conduite, on les appelle *bêtes de somme*. Lorsqu'au contraire la charge est une personne dirigeante, on les nomme *bêtes de selles*. Ce dernier nom est tiré de celui du harnais bien connu, dont l'emploi est remplacé, pour les bêtes de somme, par le bât, pourvu d'accessoires différents, qui sont, par exemple, pour le transport des blessés de guerre, des litières ou des cacolets.

Dans le second cas (celui de la traction), qui s'opère à l'aide de traits fixés à un collier ou à une bricole, parfois à l'aide d'un joug, ils sont qualifiés de *bêtes de trait*. Celles-ci se divisent en plusieurs catégories, dépendantes d'abord de l'allure habituelle à laquelle s'exécute le travail, puis du genre de la charge et de la qualité du véhicule de cette charge.

Qu'ils portent leur charge à dos ou qu'ils la tirent, les Equidés moteurs marchent aux deux sortes d'allures. Les bêtes de somme vont toujours au pas, ou à l'allure lente; les bêtes de selle vont à toutes les allures ; quelques-unes des bêtes de trait vont toujours au pas, comme les bêtes de somme ; les autres, comme les bêtes de selle, vont à toutes les allures, mais le plus habituellement à l'allure du trot.

Celles qui vont toujours au pas et qui transportent les charges les plus lourdes sont appelées *bêtes de gros trait*; celles qui vont habituellement aux allures vives reçoivent le nom de *bêtes de trait léger*, quand elles transportent de fortes charges de marchandises ou de voyageurs, celui de *bêtes d'attelage*, quand elles traînent de faibles charges sur un véhicule léger et composées exclusivement de personnes.

Les bêtes d'attelage se divisent à leur tour en deux nouvelles catégories : l'une pour les *bêtes de service*, l'autre pour les *bêtes de luxe*. La première comprend les moteurs employés pour un but industriel ou d'exploitation ; la se-

conde, ceux qui doivent avant tout procurer à leurs possesseurs des satisfactions d'amour-propre ou de vanité.

Les deux groupes d'espèces d'Equidés, ainsi que leurs métis et leurs hybrides, les chevaux, les ânes et les mulets et les bardots, fournissent des sujets pour toutes ces catégories de fonctions, dans les divers pays de l'ancien et du nouveau continent. En Europe, toutefois, seuls les chevaux et les mulets en fournissent pour les emplois de luxe, et encore celui des derniers tend à se restreindre de plus en plus, compensé par l'extension de l'usage industriel des mulets. Il n'y a plus guère nulle part que des chevaux de luxe, soit pour la selle, soit pour l'attelage. En dehors des armées, dont la cavalerie tend à s'augmenter partout, l'emploi des chevaux de selle va diminuant. Il n'y en a pour ainsi dire plus pour le service, et les gens de loisir s'en servent de moins en moins, préférant les promenades en voiture, qui exigent moins de vigueur et d'habileté. C'est peut-être là un signe de décadence d'une classe dont les sociétés modernes peuvent se passer sans inconvénient.

Quoi qu'il en soit, les chevaux de luxe pour l'attelage se spécialisent d'après leur taille, pour s'approprier aux diverses formes de voitures. Tous sont encore qualifiés de *carrossiers*. On distingue des *grands carrossiers* appropriés à l'attelage des grands coupés, des grandes berlines, des grandes calèches, et dont la taille doit être de $1^m,63$ au moins; des *petits carrossiers*, convenables pour les petits coupés, les landaus, les phaétons, par leur taille de $1^m,59$ à $1^m,62$; des *chevaux de victoria* et *d'américaine*, dont la taille est de $1^m,55$ à $1^m,58$; enfin des *chevaux de parc*, ayant de $1^m,47$ à $1^m,54$.

Ce qui ressort de tout cela, c'est que, quel que soit leur emploi, les Equidés moteurs ne travaillent en fait que selon deux modes. Leur travail disponible s'utilise principalement sous forme de masse déplacée ou transportée, ou bien sous forme de vitesse de transport. En thèse générale, on admet en mécanique un rapport simple d'équivalence entre ces deux facteurs du travail. Une vitesse doublée équivaut à une masse déplacée diminuée de moitié. La force nécessaire pour transporter une tonne à une certaine distance, à la vitesse de 5 mètres, est moitié moindre que celle qu'il faut déployer pour la transporter à la même distance, à une vitesse de 10 mètres. Pour obtenir, avec

la même force, cette dernière vitesse, il est indispensable de diminuer la charge de moitié ; elle ne pourra transporter qu'une demi-tonne.

Nous avons vu qu'avec les moteurs animés les choses ne se passent point ainsi, parce que le travail disponible varie chez eux avec l'allure, ce qui n'arrive point pour les autres, du moins dans la même mesure. Chez ces derniers, il décroît régulièrement comme la vitesse ; chez les moteurs animés, il arrive qu'en doublant seulement la vitesse, on quadruple, comme nous l'avons montré, le travail consommé par le moteur lui-même, pour se transporter. Il suffit pour cela que celui-ci passe de l'allure du pas à celle du trot.

Il suit de là que de tous les modes d'emploi de la force de ces moteurs, le plus économique, celui qui utilise la proportion la plus élevée de leur travail total, c'est sans contredit la traction à l'allure lente du pas. L'animal de gros trait, cheval ou mulet, est donc le plus utile de tous les moteurs animés équidés, dans le sens mécanique, en d'autres termes, celui dont le rendement proportionnel en travail disponible est le plus fort. Les autres n'en ont pas moins leur utilité, bien entendu, mais c'est dans un autre sens.

Les cas sont nombreux où la vitesse importe plus que la charge transportée. Au point de vue social, le temps est à coup sûr beaucoup plus précieux que le capital. Celui-ci, une fois détruit, se reconstitue par le travail et l'épargne. Le temps perdu ne se répare pas, chacun de nous n'en ayant à sa disposition qu'une quantité déterminée.

Pour la commodité du langage, nous appellerons les deux modes fondamentaux qui viennent d'être définis et examinés, *travail en mode de masse* et *travail en mode de vitesse*. Cette dernière désignation exprimera ainsi plus simplement et surtout plus brièvement l'ensemble des genres de service aux quels les Equidés moteurs sont employés aux allures vives, qu'ils soient bêtes de selle ou bêtes de trait, de même que la première comprendra celles-ci aussi, en même temps que les bêtes de somme, par cela seul que les unes et les autres marchent à l'allure lente du pas. C'est pure affaire d'opposition. La considération de masse ou de poids prédomine dans le premier mode ; dans le second, celle de vitesse. On ne peut donc voir que des

avantages dans l'adoption des deux expressions, d'ailleurs bien nettement définies.

Aptitudes spéciales. — Longtemps la doctrine enseignée sous le titre d'*Extérieur du cheval* n'a eu pour objet que les formes idéales du cheval de selle. Bourgelat passe pour en être le créateur, bien qu'il ait eu de nombreux prédécesseurs au dix-septième siècle, parmi les membres de l'Académie d'équitation de Versailles. En sa qualité d'écuyer, il ne pouvait guère la concevoir autrement. Il subissait les idées dominantes de son temps.

On n'aurait pas besoin de remonter bien loin le cours du présent siècle, pour retrouver cette même doctrine, toujours florissante dans les chaires de l'enseignement vétérinaire, où l'on s'obstine encore aujourd'hui à considérer que l'étude des formes extérieures des animaux peut utilement rester distincte de la zootechnie. Seulement, ces formes idéales étaient, au siècle dernier, celles du cheval d'origine germanique. A partir de la Restauration, le goût des écuyers a changé, le comte d'Artois et les gentilshommes de son entourage ayant mis à la mode le cheval de selle et le carrossier anglais.

A cela près, les professeurs et les auteurs n'ont pas cessé de copier Bourgelat plus ou moins servilement, à l'étranger comme en France. Partout il y a des cours et des traités sur l'*Extérieur du cheval*, dans lesquels on expose, d'une manière absolue, les caractères de la belle conformation, des belles proportions, des beaux aplombs, etc. C'est, en ce qui concerne le cheval, un véritable cours d'esthétique.

Pour avoir, il y a une quarantaine d'années, rompu avec cette tradition, en préférant, dans son *Etude du cheval de guerre*, le type du cheval arabe à celui du cheval anglais, Richard (du Cantal) a passé pour un innovateur très hardi et très osé. D'autres auteurs du même temps ont fait succéder les éditions aux éditions, en n'y introduisant que des corrections typographiques. D'autres enfin n'ont fait qu'amplifier ou restreindre la doctrine, en la discutant plus ou moins heureusement sur des points de détail, mais en somme sans rompre avec elle.

Pourtant, un jour est venu où l'on s'est aperçu empiriquement qu'il pouvait bien y avoir quelque différence entre la conformation appropriée au service du trait et celle qui

convient pour le service de la selle. Les traités relativement nouveaux portent la trace d'une préoccupation de ce genre. Mais il est visible qu'elle se borne aux différences d'ampleur des formes, à la corpulence, au poids de l'animal moteur. Le type idéal n'en reste pas moins le même. La science hippique, comme on l'appelle, ou encore l'hippologie, vise à le réaliser par un unique moyen, mis en œuvre avec une savante habileté, et ce moyen est l'infusion du pur sang à doses variables. Le bel et bon cheval, quel que doive être son aptitude, se coule toujours dans un moule identique, dont les proportions ne varient point, mais dont la capacité absolue est seulement plus ou moins grande.

Ce qu'une telle conception comporte de méconnaissance des plus simples notions de la zoologie et de la mécanique animale tout ensemble, on ne saurait l'exprimer. Des formes animales, les unes sont variables, les autres non. Celles-ci appartiennent au type naturel et le caractérisent. Ce sont les formes spécifiques. Quant à celles qui varient, leurs variations se maintiennent entre certaines limites, que nous n'avons pas le pouvoir de leur faire dépasser.

Sans nous étendre ici sur une démonstration qui ne serait pas à sa place, nous pouvons nous borner à dire que l'intérêt pratique est de tirer le meilleur parti possible des formes animales telles qu'elles s'offrent à nous dans leurs meilleures conditions naturelles, au lieu de perdre notre temps et nos peines, sans oublier nos capitaux, à courir après la chimère du type idéal des hippologues anglomanes. La science zootechnique, fondée sur la connaissance expérimentale de la machine animale, nous en fournit les moyens, que nous demanderions en vain à l'esthétique des dilettantes de l'hippologie, et même à la doctrine classique des traités de la conformation extérieure du cheval les plus estimés.

Quelques notions générales de mécanique animale doivent être d'abord exposées, pour faire mieux comprendre les motifs des aptitudes spéciales qui se présentent chez les Equidés.

Toute machine motrice se compose, on le sait, d'un mécanisme et d'un générateur de force. Dans la machine animale, le mécanisme est représenté par les membres, le générateur par le tronc, contenant les appareils d'alimentation et de circulation de la force. De celui-ci nous nous

occuperons plus tard, au point de vue de sa fonction propre; pour l'instant, il faut s'en tenir à l'examen du mécanisme et étudier ses conditions de fonctionnement. Il est constitué essentiellement par des leviers osseux, correspondant aux bielles et aux excentriques de la locomotive, et de muscles qui correspondent à ses pistons.

De même que le diamètre de ceux-ci, et non point leur volume, donne la mesure de l'effort qu'ils sont capables de produire, parce que ce diamètre donne celle de la quantité de vapeur admise dans les cylindres où ils se meuvent, de même il a été établi expérimentalement par Ed. Weber et confirmé depuis par tous les expérimentateurs, que la puissance du muscle est proportionnelle à son plus grand diamètre, et non point à son volume total. Cela veut dire, on le comprend bien, que son effort de contraction dépend du nombre de ses fibres et pas du tout de leur longueur. Deux muscles de volume égal peuvent donc avoir des puissances contractiles très différentes, variant, par exemple, du simple au double. Cela dépend de leur forme. De deux muscles supposés exactement cylindriques, l'un étant long comme 2 avec un diamètre grand comme 1, et l'autre long seulement comme 1 avec un diamètre grand comme 2, le premier ne sera fort que comme 1, tandis que le second le sera comme 2. Pour des volumes évidemment égaux, car l'inversion des facteurs ne change rien au produit, la puissance musculaire différera donc du simple au double dans ce cas, ainsi que nous l'avons déjà dit.

Il suit de là que l'effort maximum dont un Equidé moteur est capable, est exactement proportionnel à la somme des plus grands diamètres des muscles qui actionnent ses membres postérieurs, ceux-ci, dans le mécanisme de sa marche, donnant seuls, alternativement ou simultanément, l'impulsion à son corps. Mais comme il est habituel que les diamètres de ces muscles soient corrélatifs de ceux des autres membres et de tout le corps; comme il est habituel aussi qu'une corrélation dans le même sens se montre entre les diamètres des masses musculaires et ceux du squelette; dans le cas de forts diamètres musculaires, on observe ordinairement un fort poids vif.

On peut donc admettre en thèse générale et sans chances d'erreur bien grave, une relation entre le poids vif et la

puissance musculaire. Les Equidés moteurs les plus lourds sont, en général, capables du plus grand effort musculaire. Toutefois, il n'est pas difficile de mesurer approximativement, et surtout comparativement, leurs diamètres musculaires. Ceux-ci donnent à leur conformation générale des caractères saisissables à première vue. Les formes athlétiques, trapues, qu'entraînent les muscles épais et courts, se distinguent facilement des formes élancées, dues à des muscles allongés.

Cela posé, il faut ajouter que la puissance de l'effort musculaire croît comme le carré des augmentations linéaires du plus grand diamètre du muscle. Supposons ce diamètre égal à 2. La puissance, en ce cas, sera égale à 4. Si le diamètre devient égal à 3, la valeur de la puissance passera de 4 à 9. Elle aura plus que doublé pour un accroissement linéaire de moitié seulement.

La valeur totale des efforts musculaires impulsifs peut aller jusqu'à égaler et même dépasser celle du poids vif du moteur. Un cheval pesant 500 kilogr. exerce facilement un effort de ce même poids. On le constate a volonté en l'attelant sur un dynamomètre. Tous les jours, des limonniers démarrent tout seuls la charge d'un nombreux attelage, dont le tirage dépasse de beaucoup leur propre poids.

On serait conduit à admettre, d'après cela, si l'on s'en tenait à ce seul côté de la question, qu'il ne peut y avoir que des avantages, pour la puissance du moteur, à voir augmenter indéfiniment ses dimensions linéaires et par conséquent ses diamètres musculaires. Mais une autre considération, celle du travail disponible que nous avons défini, intervient pour modifier la conclusion.

Cette considération montre qu'un moment arrive où les augmentations ne peuvent plus avoir aucun intérêt pour nous. Elles ont donc une limite, au delà de laquelle on peut même concevoir théoriquement qu'elles seraient inefficaces pour le moteur lui-même. La science nous met maintenant en mesure non seulement de discuter ce moment, mais encore de le calculer d'une manière précise.

Il suffit, pour avoir la basse du calcul, de songer que si la puissance croît en raison du carré des dimensions linéaires, la masse à déplacer croît nécessairement, de son côté, comme le cube de ces mêmes dimensions. Par cela

seul, il sera infaillible que l'accroissement de masse ou de poids atteigne, à un moment donné, une valeur qui dépasse la valeur proportionnelle de l'accroissement de puissance. A ce moment, la machine ne pourra plus se mouvoir. Sans nous engager sur ce domaine purement imaginaire, le cas ne se presentant point dans la réalité, du moins pour ce qui concerne les moteurs animés, bornons-nous à l'examen du sujet dans les conditions pratiques.

En supposant un cheval du poids vif de 500 kilogr., ayant des diamètres musculaires dont la somme lui permette d'exercer un effort moyen de 100 kilogr., cette somme étant admise égale à 10, pour la simplificafion du calcul. Nous savons que l'effort nécessaire pour le déplacer est de 0,05 ou 0,10 de son poids, suivant que le déplacement doit être effectué à l'allure du pas ou à celle du trot. Dans ces conditions, il lui restera un effort disponible de 75 kilogr. au pas et de 50 kilogr. au trot.

En effet,

$$100 - (500 \times 0{,}05) = 75, \text{ et}$$
$$100 - (500 \times 0{,}10) = 50.$$

Admettons maintenant que les dimensions linéaires de ce cheval soient augmentées de moitié, voici quelles en seront les conséquences mécaniques, d'après les bases posées plus haut.

Les diamètres musculaires seront passés de la valeur 10 à la valeur 15. L'effort moyen, conséquemment, de 100 à 125, puisqu'il croît en raison du carré des longueurs ajoutées. Mais le poids, lui, croît en raison du cube. L'accroissement sera donc le cube de 5 ou 625, qui, ajoutés à 500, donneront un poids vif total de 1,125 kilogr. L'effort nécessaire pour déplacer ce poids sera ainsi de 52 kil 25 au pas et de 112 kil 5 au trot. L'effort disponible ne sera plus que de 72 k 25 dans le premier cas et de 12 kil 5 dans le second.

En effet :

$$125 - (1{,}125 \times 0{,}05) = 72,\ 75, \text{ et}$$
$$125 - (1{,}125 \times 0{,}10) = 12,\ 5.$$

On aura donc évidemment perdu dans les deux cas, mais beaucoup moins, ainsi qu'on le voit, dans le premier que dans le second.

Ceci ne peut pas donner, on le comprend bien, la me-

sure exacte du phénomène, les données du calcul des augmentations de poids étant arbitraires. Nous avons seulement la prétention d'indiquer comment ce calcul doit être fait et de montrer plus clairement, par une image chiffrée, la marche de ce même phénomène.

Par là, nous avons un premier aperçu de la conformation qui convient le mieux pour l'exécution du travail en mode de masse, ou pour ce qui est appelé vulgairement le cheval de gros trait ou de trait lent, et qui ne convient pas du tout, au contraire, pour celle du travail en mode de vitesse, effectuée par le cheval dit de trait léger.

La considération de l'effort moyen est toutefois corrigée par une autre, dont la valeur est prépondérante pour ce qui concerne le travail en mode de masse.

Le travail total, pour des différences de poids vif du simple au double, comme celle que nous venons de supposer, est lui-même environ doublé de valeur, comme la capacité digestive dont il dépend. Si l'effort utile n'est pas sensiblement changé, il peut conséquemment se répéter durant un temps beaucoup plus long avant d'avoir épuisé la provision d'énergie. Il s'en suit que le travail disponible est, en somme, d'une valeur beaucoup plus grande. Cette valeur atteint et dépasse trois milions de kilogrammètres, pour les moteurs animés de 700 à 800 kilogrammes, capables d'exercer leur effort durant 10 heures, comme les fournissent les variétés de plusieurs races chevalines et les variétés de mulets, dites de gros trait.

Ces variétés, qu'il convient d'indiquer dès maintenant, pour passer de la théorie à la pratique, sont la boulonnaise lourde, la suffolk et la norfolk de la race britannique ; la flamande, la picarde et la poitevine de la race frisonne; la brabançonne de la race belge ; la grosse percheronne de la race séquanaise ; et enfin la grosse variété des mulets du Poitou.

Dans les limites naturelles de corpulence que présentent ces diverses variétés d'Equidés, on peut dire que les sujets les plus lourds, étant les plus grands et les plus volumineux, montrent, au plus haut degré de développement, l'aptitude spéciale au travail en mode de masse; en d'autres termes, fournissent les meilleurs chevaux de gros trait. Ils sont les plus avantageux à exploiter.

Il n'en est pas ainsi, évidemment, pour le trait léger.

Ces sujets-là ne peuvent pas avantageusement travailler en mode de vitesse, d'après les calculs qui précèdent. En ce qui les concerne, d'ailleurs, la question ne se pose qu'à l'égard de la distinction entre le genre de service dit de gros trait et celui que nous venons de nommer.

Celui-ci, pour préciser davantage, concerne la traction des diligences, des omnibus, des tramways et autres véhicules lourds, effectuée à l'allure du trot, à une vitesse plus ou moins grande, relativement, tandis que celle des autres l'est à une plus ou moins petite, à l'allure du pas, dite lente.

L'hésitation n'est pas possible s'il s'agit du service de carrossier de luxe, ou même du cheval de service, comme on l'entend généralement et comme nous l'avons défini. L'un et l'autre comportent, dans la conformation des sujets appropriés à ces services, une élégance et un degré de vitesse dont le moteur de trait léger peut se passer.

La difficulté est donc de marquer exactement la limite entre les deux aptitudes spéciales, limite qui est trop souvent franchie dans la pratique, au grand dommage de l'exploitation, et faute des notions sur lesquelles nous insistons.

On a vu l'écart considérable qui existe entre l'effort moyen disponible et par conséquent le travail dont il est fonction, et l'effort total, dans les deux cas que nous avons considérés à l'allure du trot. Avec un poids vif de 500 kilogr., et un effort total de 100 kilogr., il y a, dans le premier, un effort disponible ou utilisable de 50 kilogr. Avec le poids vif de 1,125 kilogr. et un effort total de 125 kilogr., il n'y a plus, dans le second, qu'un effort disponible de 12 kil. 5, c'est-à-dire quatre fois moindre. Comme il n'y a point de charge utile dont le tirage soit aussi faible, cela revient à montrer qu'un moteur de ce poids dépassant mille kilogrammes serait absolument inutilisable.

Le poids maximum auquel il cesse d'en être ainsi est marqué par le minimum de tirage exigible dans la pratique pour les véhicules employés, avec leur charge habituelle. L'expérience montre que ce minimum se maintient aux environs de 50 kilogr. par force d'Equidé.

La condition peut se réaliser avec des poids vifs variables, au-dessous de celui indiqué plus haut. Mais, sans chercher à les déterminer tous, il est évident que le plus convenable,

parce qu'il est le plus économique, nous est fourni par le poids de 500 kilogr., sur lequel nos calculs précédents ont été posés. L'effort moyen du moteur de ce poids étant de 100 kilogr., nous avons vu qu'il n'en consomme que la moitié, soit 50 kilogr. pour se déplacer lui-même. L'effort utile reste donc égal ou aussi de 50 kilogr., qui sont la valeur même de l'effort de traction nécessaire.

Il en résulte que dans les races reconnues comme propres à fournir les moteurs de trait léger, les meilleurs sujets, à conformation et à constitution égales, sont ceux dont le poids vif ne dépasse point 500 kilogr. Leur aptitude digestive est telle que, d'après l'expérience, en laissant de côté leur travail intérieur, ils peuvent fournir un travail disponible d'un million de kilogrammètres, qu'ils ont épuisé en trois heures environ, dans les conditions où ils fonctionnent, leur travail extérieur étant d'une valeur égale.

Les variétés qui nous offrent le plus couramment des moteurs de ce genre sont, en première ligne, celle des petits percherons de la race séquanaise, universellement reconnus comme les chevaux de trait léger ou les postiers par excellence ; celle des bretons de la race irlandaise ; celle des condroziens et des ardennais actuels de la race belge ; celle des petits boulonnais et des cauchois de la race britannique ; enfin celle des petits mulets du Poitou.

Les individus de ces variétés, quand ils représentent le type de leur race avec tous ses caractères zootechniques généraux reconnus comme bons, réunissent toutes les conditions d'une traction rapide des fortes charges, par leur poids vif moyen et par leur agilité. Il est bien entendu toutefois qu'on n'en peut obtenir, en général, qu'une vitesse moyenne modérée, ne dépassant guère trois mètres par seconde ou près de onze kilomètres par heure, s'il est vrai que quelques-uns d'entre eux, particulièrement dans la percheronne, vont exceptionnellement jusqu'à six et sept mètres. Mais ils ne donnent ces vitesses que dans des courses de faible distance et avec une charge insignifiante, qui n'ont rien d'industriel.

Ces grandes vitesses-là, et même les vitesses soutenues dépassant trois mètres, ne peuvent être obtenues qu'avec une conformation toute différente, qui est la conformation caractéristique de l'aptitude spéciale à la traction des voitures légères pour les services industriels ou ceux de luxe.

Ici les notions de mécanique générale développées précédemment ne s'appliquent plus de tout point. Il faut leur faire subir quelques corrections.

D'abord, pour réaliser ces grandes vitesses de l'allure du trot, la puissance des contractions musculaires importe moins que la rapidité de leur action et que l'étendue de l'effet de raccourcissement qui en résulte. Dans un muscle de fort diamètre, mais à faisceaux courts, la contraction produit un faible raccourcissement, mais elle déploie un effort proportionnel à ce diamètre, comme nous l'avons vu, et conséquemment d'une grande intensité. Il suffit pour le travail en mode de masse, où la vitesse compte pour peu de chose. Dans le travail en mode de vitesse, au contraire, surtout lorsque la masse à déplacer est relativement minime, comme dans les cas que nous considérons présentement, c'est la valeur du raccourcissement des faisceaux qui importe avant tout. La grandeur du diamètre n'est que secondaire.

La première condition de beauté ou d'aptitude, pour le carrossier, c'est donc d'avoir les muscles moteurs des membres aussi longs que possible. Il va sans dire que le réunion d'un fort diamètre avec une grande longueur réalise la perfection. Ce qui doit être entendu seulement, c'est que dans notre cas, mieux vaut encore un faible diamètre avec une grande longueur qu'une faible longueur avec un fort diamètre.

On comprendra facilement comment il en est ainsi.

Rappelons que, dans le fonctionnement des muscles moteurs des membres, il s'agit d'ouvrir et de fermer les angles que forment entre eux les leviers osseux articulés, et que ces leviers sont généralement du troisième genre ou interpuissants. Il suit de là que le degré de fermeture des angles et conséquemment l'étendue du chemin parcouru par l'extrémité libre du levier, sera proportionnelle, d'une part, à la grandeur de raccourcissement musculaire, et, d'autre part, à la longueur du levier. C'est pour cette dernière considération que les locomotives des trains de grande vitesse sont pourvues de roues d'un plus grand diamètre que celui des roues des trains de petite vitesse.

Supposons que la contraction du muscle le raccourcisse d'un dixième de sa longueur. Si ce muscle est long de $0^{m},20$, son raccourcissement sera par conséquent

de $0^m,02$ et la fermeture de l'angle, par supposition, de 2 degrés. Si la longueur du muscle est de $0^m,30$, le raccourcissement sera de $0^m,03$ et la fermeture de 3 degrés. En admettant que le levier actionné restât d'une longueur invariable, le chemin parcouru par son extrémité libre, qui serait de 6 dans la premier cas, deviendrait de 9 dans le second. La différence de puissance serait comme 1 ; celle d'effet utile serait comme 3.

Mais il y a une corrélation nécessaire entre la longueur du muscle et celle du levier. Celui-ci a augmenté de même de la valeur d'un tiers de sa longueur primitive. Le chemin parcouru, dès lors, au lieu d'être de 9 est de 13, 5. Le diamètre musculaire n'ayant point changé, la puissance est restée la même, bien que le volume total du muscle ait augmenté proportionnellement à sa longueur. Cependant, l'effet utile de cette puissance a varié dans la proportion de 6 à 13, 5, c'est-à-dire qu'il a plus que doublé par le seul fait de l'accroissemeut de longueur du muscle, dans la proportion de 2 à 3 ou de moitié en sus seulement.

Appliquant ici le raisonnement indiqué plus haut, à propos de la raison de la progression de la masse ou du poids, par rapport à celle de la progression des dimensions linéaires, on pourrait croire que le gain en vitesse est compensé par une perte au moins équivalente en travail disponible. En fût-il ainsi qu'il n'y aurait point lieu de s'y arrêter, cette vitesse étant l'utilité prédominante dans le cas. Mais le théorême restant incontestable, son application n'est ici vraie qu'en partie. Les accroissements de volume, dans ce cas, ne touchent que les muscles des membres, ceux du tronc n'ayant point varié. Au contraire, la plus grande légèreté compatible avec une bonne disposition des organes formant le générateur de force est, pour l'aptitude spéciale en question, une beauté de premier ordre, parce que, n'ayant aucune utilité pour la vitesse, elle réduit au minimum possible le travail extérieur. Ces accroissements de volume, n'étant que tout à fait partiels, n'augmentent le poids vif du moteur que dans une faible proportion, qui peut même être considérée comme négligeable.

La conformation la plus recherchée pour le cheval de course en donne une idée, exagérée sans doute, mais néanmoins très nette. La longueur excessive des membres de ce cheval arrivé au dernier degré de son perfectionnemen

relatif, surtout de ses membres postérieurs, est pour lui une condition de vitesse sur laquelle tout le monde est d'accord empiriquement depuis longtemps. On sait aussi que quelques-unes des pratiques de l'entraînement ont pour but d'alléger le plus possible le poids de son corps. De même en doit-il être pour le carrossier.

Remarquons toutefois que l'allongement des membres n'est utile qu'à la condition de dépendre de ceux de leurs leviers osseux qui sont entourés de muscles, tels que le fémur et le tibia, l'os de l'épaule et celui de l'avant-bras. La mesure relative en est du reste facilement donnée par la longueur des canons, métatarsiens et métarcarpiens, dont la part ne saurait jamais être trop petite dans la longueur totale.

A cela il faut ajouter que, pour la meilleure exécution de l'allure du trot, qui est l'allure habituelle des carrossiers, et aussi pour le plus grand effet utile des efforts musculaires qui actionnent les leviers osseux, ceux de ces leviers qui sont angulaires doivent former entre eux des angles aussi rapprochés que possible de 90 degrés.

L'existence de ces angles droits réalise la perfection mécanique dans la machine animale. Elle ne se rencontre que très-rarement. L'inclinaison du levier théorique, présenté par la droide qui unit les deux points centraux articulaires, supérieur et inférieur, de l'os, est presque toujours de moins de 45 degrés. C'est donc celle qui s'éloigne le moins de cette valeur, que l'on doit préférer.

A peine est-il besoin de faire remarquer que, la puissance musculaire ayant pour fonction de faire passer l'angle de l'état obtus à l'état aigu, cette fonction est d'autant plus efficace que l'angle est moins ouvert. Sans peut-être se rendre théoriquement compte du phénomène, tout le monde sait que les chevaux dont l'épaule est qualifiée de droite, ce qui veut dire peu inclinée et implique, en raison des corrélations anatomiques, un redressent correspondant des autres leviers obliques des membres, ont l'allure du trot peu allongée. Ajoutons qu'en outre le dégré d'inclinaison de tous ces leviers est toujours nécessairement proportionnel à leur longueur, dans les conditions naturelles. Ceux qui sont les plus longs sont donc normalement tout ensemble les plus inclinés et les mieux musclés, dans le sens que nous venons d'examiner.

Telles sont les formes extérieures qui garantissent le

mieux, en ce sens, le plus grand développement de l'aptitude spéciale du carrossier. Lorsqu'avec cela il est bien doué, sous le rapport de l'excitabilité nerveuse, dont dépend la rapidité de répétition de ses mouvements, et pour une bonne part conséquemment la vitesse de son allure, il est parfait.

Ces formes se trouvent le plus souvent réalisées, à leurs divers degrés, dans l'état actuel, chez les divers métis formés par le croissement de la variété anglaise de course, d'te pur sang anglais, de la race asiatique avec celles des races germanique et frisonne, en Allemagne, dans les Pays-Bas, en Angleterre et en France. Sans discuter la valeur économique de la méthode à l'aide de laquelle ces métis ont été et sont encore obtenus, il faut reconnaître que quand ils sont réussis, ils réalisent l'idéal du carrossier, mieux qu'aucun autre cheval quelconque, dans l'état actuel du goût public.

L'aptitude spéciale au transport des charges à dos comporte à son tour des formes différentes, suivant qu'il s'agit du travail en mode de masse ou du travail en mode de vitesse, comme pour la traction.

Pour la bête de somme, la condition de vitesse n'intervient point. Les formes trapues, les reins courts, assurant la rigidité de la tige vertébrale qui empêche celle-ci de fléchir sous la charge, sont surtout à rechercher.

Pour la bête de selle, au contraire, ce sont les formes élancées, comme celles du carrossier.

La seule différence qu'il y ait, d'ailleurs, entre les deux derniers, est moins une question de conformation qu'une question d'éducation ou de dressage. Le cheval de selle, pour être tout à fait apte à son service, a besoin d'une grande souplesse, qui n'est point nécessaire au carrossier. Pour évoluer convenablement sous son cavalier, il lui faut souvent opérer des conversions aussi brusques que rapides, qui ne sont point demandées à l'autre. En général, il peut être aussi d'une taille moins élevée et d'une moindre corpulence, mais non point pour le service de luxe. Nous reviendrons là-dessus en nous plaçant à un autre point de vue, pour montrer que, dans de nombreux cas d'une importance de premier ordre, les plus petits chevaux de selle sont les meilleurs, ayant proportionnellement beaucoup plus de travail disponible.

Quant aux bêtes de somme ou animaux de bât, leur taille est commandée par la facilité de leur chargement, dépendant elle-même de la taille des hommes qui les chargent. On peut dire toutefois qu'il n'y a que des inconvénients à ce qu'elle dépasse 1m,60.

En première ligne des variétés qui fournissent ces dernières, il faut mettre celles des deux races asines et celles des petits mulets de toutes les régions méridionales de l'Europe. Puis viennent les variétés chevalines des poneys et bretonne de la race irlandaise, la petite variété ardennaise de la race belge.

Les chevaux de selle les meilleurs et aussi les plus élégants ou les plus distingués, se trouvent dans les nombreuses variétés de la race asiatique, à l'exception de celle des chevaux de course, n'en déplaise aux anglomanes de tous pays, qui sont d'un avis différent.

Pour le service du luxe, qui ne doit nous intéresser que médiocrement, sinon pas du tout, nous n'avons pas à discuter leur préférence. Si, en esthétique plastique, ils ont le mauvais goût de préférer les lignes droites aux courbes élégantes, les mouvements brusques et raides aux mouvements souples et gracieux, c'est leur affaire et non la nôtre. Mais, pour le service de la cavalerie de guerre, où la souplesse et la rusticité sont des qualités indispensables, cette préférence a eu déjà et aurait encore des conséquences trop graves pour que ce ne soit pas un devoir impérieux de la combattre de toutes les forces dont on dispose.

Le premier cheval de selle pour la guerre est incontestablement celui de la variété orientale qualifiée plus ou moins justement d'arabe, et après lui ceux de toutes les variétés de l'Europe centrale et méridionale qui en dérivent et qui sont connues sous des noms très-divers, empruntés aux localités où elles se produisent. Parmi elles, on peut se borner à citer les variétés cosaque, hongroise, algérienne, andalouse, pyrénéenne dite de Tarbes, et limousine.

Pour être les plus aptes au service spécial de la selle, ces chevaux de petite taille ne laissent pas d'être en outre aptes à celui de la traction. L'expérience le montre sur une grande échelle. Leur poids vif ne varie guère qu'entre 200 et 400 kilogrammes; mais leur travail disponible est bien loin de montrer des écarts aussi grands. En mode de vitesse, qui est le seul auquel ils soient propres, ce travail

est d'environ 400,000 kilogrammètres pour le plus fort poids vif; avec le plus faible, il ne descend pas au-dessous de 300,000 kilogrammètres.

Rendements comparatifs. — Toutes les circonstances de poids et de formes étant égales, les Equidés moteurs des diverses aptitudes spéciales que nous venons de considérer ont-ils nécessairement, leur alimentation étant égale aussi, des rendements égaux en travail utile ? c'est ce qu'il nous importe d'examiner maintenant, pour nous mettre en mesure de les juger avec sécurité. Les différences d'âge, de sexe, d'espèce n'ont-elles à cet égard aucune influence?

On sait que, dans la pratique, les jeunes sujets en période de croissance sont employés comme les adultes à leur âge le plus avancé ; qu'il en est ainsi pour les mâles, les femelles et les neutres ou hongres, qui sont des mâles émasculés ; qu'on exploite des chevaux, des ânes et des mulets.

Tout cela doit être comparé. Il sera bon aussi de mettre les services des Equidés moteurs en regard de ceux de la machine à vapeur, qui sont réputés plus économiques, en vertu d'un préjugé établi sur des considérations purement générales.

En ce qui concerne les jeunes sujets, à quelque espèce qu'ils appartiennent, il est facile de faire voir d'abord que l'exploitation de leur travail n'est point à sa place dans l'industrie des transports, ni nulle part ailleurs où il y a lieu de considérer comme le plus important d'obtenir des aliments consommés un fort rendement mécanique. Ils doivent utiliser une grande part de ceux-ci pour se construire, pour suffire au développement de leurs organes, jusqu'à ce que leur squelette soit achevé. Proportionnellement à l'aptitude digestive, qui elle-même est, en général, proportionnelle au poids vif, ce rendement mécanique est donc chez eux nécessairement beaucoup moins fort que chez les adultes.

En outre, on ne pourrait point, sans grave imprudence, utiliser tout l'effort dont ils sont capables. Cet effort répété déterminerait à coup sûr des avaries plus ou moins intenses dans leurs articulations, et en particulier dans celle du jarret, qui a le plus grand rôle dans son exécution. Tant que dure la période de croissance, les principales épiphyses ne

sont pas encore complètement soudées. Elles sont le siège d'une prolifération osseuse. Le périoste des insertions ligamenteuses étant irrité par des tiraillements excessifs, cette prolifération dépasse la mesure et il y a par suite formation des tumeurs osseuses connues sous le nom de tares dures qui, arrivées à un certain degré de développement, rendent la fonction douloureuse et finissent par la rendre impossible. Les parties molles des articulations inférieures des membres, leurs synoviales surtout, ainsi que celles des tendons, sont de même irritées facilement, chez les jeunes sujets, par des efforts intenses, et deviennent ainsi, de leur côté, le siège de ces hydropisies appelées vessigons, mollettes, etc.

On ne peut donc, sans danger de ce genre, tirer parti de la force motrice de ces jeunes sujets, qu'à la condition de n'en utiliser qu'une faible partie et de ne la considérer que comme un accessoire de leur exploitation. Leur fonction économique principale est de créer du capital, c'est-à-dire d'acquérir de la valeur commerciale en se développant. Le travail moteur ne peut être utilement pour eux qu'un mode d'application de la gymnastique fonctionnelle, favorisant le développement de leur machine motrice, non un objet d'exploitation directe.

Déterminer la limite dans laquelle il doit être maintenu n'est pas dans notre sujet actuel. Cela concerne la production des Equidés, dont nous n'avons pas à nous occuper dans le présent article. Disons seulement que c'est là une opération d'économie rurale, qu'elle est ainsi à sa place dans le domaine agricole et nullement dans les entreprises où le but exclusif est d'exploiter la force motrice. Dans ces entreprises-là, il ne faut faire fonctionner que des sujets adultes ou complètement achevés.

Parmi ceux-ci, il est clair que les individus arrivés à la pleine maturité, ceux qui sont, comme l'on dit, dans la force de l'âge, se montrent généralement les meilleurs ou les plus avantageux. Leur santé, d'abord, est plus solide. Ils ont franchi le moment critique pour la mortalité et tout au moins pour les incapacités de travail. De quatre à cinq ans d'âge, les Equidés sont très sujets aux affectious de l'appareil respiratoire, ainsi qu'à celles que tout le monde désigne maintenant comme typhoïdes, et qui les atteignent surtout quand ils changent de lieu d'habitation et de régime.

C'est entre les âges de six et de douze ans qu'ils sont le plus solides et qu'ils jouissent de la plénitude de leur force; que par conséquent leur rendement individuel est le plus élevé. C'est aussi entre ces deux âges que leur capital dépérit le moins, par chaque année de service, et que dès lors la prime d'amortissement à prélever sur leur produit annuel est le moins forte.

Longtemps il a été admis sans restriction que les mâles, particulièrement les chevaux dits entiers, étaient de meilleurs moteurs, d'une valeur plus grande, que les hongres et les juments. Les mules ont toujours été plus estimées que les mulets entiers ou hongres, mais c'est pour des raisons d'un tout autre ordre. (Voy. *Mulets.*)

Les considérations purement physiologiques semblaient justifier la préférence universellement accordée aux chevaux entiers. Plus fiers, plus ardents, plus vigoureux, ils ont aussi, à taille égale, des muscles plus puissants, le diamètre de ceux-ci étant plus grand. Il n'est donc point douteux qu'ils soient capables de déployer une plus forte somme de travail total.

Mais nous avons ici une nouvelle preuve, et bien topique, du danger qu'il y a toujours à conclure, dans les questions complexes, d'après de simples inductions et sans consulter la méthode expérimentale. Il nous sera permis de dire que nous avions déjà personnellement plusieurs fois mis en doute le bien fondé de l'opinion générale sur ce sujet, lorsque l'expérience, poursuivie durant un temps suffisant et sur une assez grande échelle, dans la cavalerie de la compagnie générale des omnibus de Paris, est venue enfin fournir des résultats absolument démonstratifs.

Ces résultats ont montré que sous tous les rapports le service industriel des chevaux hongres et des juments est préférable à celui des chevaux entiers, comme étant tout aussi satisfaisant pour le public et moins coûteux pour la compagnie. Les nombres proportionnels des réformés et des morts sont beaucoup plus faibles pour les hongres et les juments que pour les entiers. Aussi a-t-il été décidé en principe que, dans la cavalerie de la compagnie, qui jusqu'alors avait été exclusivement composée de chevaux entiers, ceux-ci seraient remplacés par des hongres et des juments, à mesure que les offres du commerce le permettraient. Leur part dans l'effectif va croissant d'année en

année, et les rapports annuels du conseil d'administration attestent que les premiers résultats constatés n'ont point cessé de se confirmer.

Il n'est en vérité point difficile, avec nos connaissances actuelles, de se rendre compte de ces résultats. Ce sont ces connaissances qui nous avaient permis de les prévoir.

En effet, si le travail total des chevaux entiers est incontestablement plus grand que celui des hongres et des juments, à poids vif égal et pour la même ration alimentaire, on s'explique sans peine que leur rendement en travail disponible le soit moins. Cela tient à ce que, chez eux, le travail intérieur et le travail extérieur sont plus forts et prélèvent ainsi une plus grande part sur ce travail total. Il est reconnu par tous les zootechnistes au courant de la science que l'entretien des mâles est plus exigeant que celui des femelles et des neutres. Il est visible aussi qu'en raison même de leur ardeur et de leur impétuosité, qui les portent à s'agiter et à se quereller, quand ils sont attelés par paires, les entiers consomment en pure perte beaucoup de travail extérieur, au lieu de tirer paisiblement et régulièrement leur charge, comme le font les autres. Ils sont certes plus brillants, plus agréables à l'œil du dilettante, mais à coup sûr moins utiles pour la traction.

S'il en est de même à l'égard des chevaux de selle, c'est ce que nous ne savons point, manquant de tout résultat expérimental pour résoudre la question. Toutefois, la comparaison des régiments français montés en chevaux entiers d'Algérie, avec ceux de même arme montés en chevaux hongres et juments, pourrait sur ce sujet fournir quelques indications, si ces chevaux étaient de même origine ou de même variété. Malheureusement il n'en est pas ainsi. Constatons cependant qu'il serait à désirer que les statistiques dressées par la commission d'hygiène hippique du ministère de la guerre fussent exécutées de façon à rendre possible la comparaison.

Les résultats précis de l'expérience nous manquent aussi pour comparer le rendement des Equidés caballins avec celui des asiniens, ânes et mulets. Le rendement exact de ces derniers nous intéresserait surtout. Cependant on possède, en ce qui les concerne, des observations si nombreuses et si concordantes, qu'en interprétant ces

observations, on ne risque guère de se tromper. Les probabilités qu'elles fournissent équivalent presque à la certitude.

Il est bien connu que les ânes et les mulets, qui tiennent sous ce rapport plus d'eux que des juments leurs mères, ont une puissance digestive supérieure à celle des chevaux, en même temps qu'ils sont incomparablement plus rustiques. Ils utilisent des aliments avec lesquels ceux-ci ne pourraient point vivre, et ils en tirent une forte quantité proportionnelle d'énergie mécanique. Leur sobriété, qui doit être entendue en ce sens, est proverbiale. Ce sont donc des machines à très grand rendement, plus grand, à poids vif égal et à alimentation moins riche, que celui des chevaux. Leur exploitation comme moteurs est dès lors plus économique, en même temps que plus facile. Elle est à peu près la seule possible, pour certains travaux, dans les pays méridionaux. En Italie et en Espagne, par exemple, leur nombre est au moins aussi grand que celui des chevaux. Dans les autres, il tend à s'accroître, à cause des avantages qui ont été reconnus à l'emploi industriel des mulets. Nous avons fait remarquer depuis lontemps ces avantages dans les services de la guerre, pour le transport des vivres et des munitions et même pour celui des pièces d'artillerie et de leurs caissons.

A l'égard de la comparaison des Equidés moteurs en général avec la locomotive ou la locomobile, avec la machine à vapeur, en un mot, on peut poser en fait que, dans les limites de force et de vitesse qui lui sont imposées par la nature même des choses, la machine animale est supérieure à celle-ci sous le rapport économique. L'étude mécanique que nous en avons faite en commençant donne la raison théorique de ce fait, et l'expérience le confirme péremptoirement. Il a été si souvent méconnu, qu'on ne saurait trop le mettre en évidence.

Pour ce qui concerne l'exploitation agricole et les travaux de culture en particulier, la question n'est pas à poser. La zootechnie scientifique enseigne que ces travaux là doivent être toujours exécutés avec des moteurs animés créateurs de capital, dont l'alimentation est plus ou moins largement payée par leur plus-value acquise, et qui fournissent ainsi la force motrice au moins sans frais. Quelque

minime que puisse être le prix de revient du cheval-vapeur, il lui est donc impossible, d'après cela, de lutter avantageusement contre le cheval animé, l'effet utile de l'un fût-il égal à celui de l'autre.

Mais il n'en est même pas ainsi dans la pratique. Et il serait surprenant qu'on ne s'en soit pas aperçu, si nous ne savions que ceux qui se sont le plus occupés de l'application de la vapeur aux travaux agricoles n'avaient qu'une connaissance bien imparfaite de la machine animale. Pour le labourage à vapeur, par exemple, tel qu'il fonctionne maintenant, après avoir été le plus possible perfectionné, on emploie deux locomobiles de seize chevaux chacune pour mouvoir cinq socs de charrue, qui ne font pas plus de labour que dix chevaux animés de force moyenne, travaillant durant le même temps, ou bien une de douze pour en mouvoir trois avec le même effet utile qui serait obtenu de six chevaux animés, à raison de deux par soc.

On le comprendra sans peine, en songeant à ce que nous avons établi relativement à la capacité mécanique du cheval. Du moment qu'il s'agit de travail en mode de masse, l'énergie déployée dans les deux cas a le même effet. 75 kilogrammètres produits par la détente de la vapeur n'ont pas plus de valeur que 75 kilogrammètres résultant de la contraction musculaire.

Le prix de revient de l'entretien et de l'alimentation des locomobiles fût-il inférieur à celui d'une même force en chevaux animés, on voit que le labourage à vapeur coûterait plus cher, encore bien qu'il faudrait le faire exécuter par des chevaux comme ceux qui s'emploient dans l'industrie, sans parler du capital engagé beaucoup plus considérable, auquel un intérêt doit être servi et qui doit être amorti. Le labourage à vapeur n'est donc point pratique dans les exploitations agricoles normales. On peut dire que tous ceux qui ont étudié la question avec une compétence suffisante, et au premier rang desquels je me plais à citer mon collègue le professeur Grandvoinnet, sont de cet avis.

A l'égard des travaux d'intérieur de ferme, pour actionner les machines à battre, les hache-paille, les coupe-racines, les concasseurs, etc., il y a une distinction à faire, qui se réfère au principe posé plus haut. Avec les moteurs animés,

les Equidés en particulier, ces machines et instruments ne peuvent être mis en mouvement que par l'intermédiaire du manège. Celui-ci n'est possible qu'en deçà d'une certaine limite de consommation de travail moteur, qui est celle de la quantité fournie par le nombre d'Equidés qui peuvent y être attelés utilement, et qui ne dépasse pas huit. En dedans de ce nombre, les moteurs animés conservent leur avantage. Au delà, ils le perdent et le moteur à vapeur prend la supériorité. Il est d'ailleurs seul possible, ce qui dispenserait de discuter.

Même remarque pour la locomotive routière, avec cette considération en plus que l'intérêt de la conservation des routes ne permet guère de dépasser, pour la charge, ce que les attelages de chevaux peuvent eux-mêmes transporter. Il est douteux qu'aucun cas se présente, dans la pratique, où l'emploi de cette machine soit plus avantageux que celui des chevaux ou des mulets.

Reste celui de la locomotive pour le transport des voyageurs, sur les voies ferrées de l'intérieur des villes, appelées chemins de fer à traction de chevaux ou tramways. Ici l'expérience s'est prononcée, en Amérique et en Europe, à Paris notamment. Il a été établi que pour les charges imposées par les conditions mêmes de la pratique, qui sont celles de la circulation normale des voyageurs, pour laquelle des voitures pouvant être tractionnées par deux chevaux au plus suffisent, la machine à vapeur est d'une infériorité notoire. La vitesse, en raison des nombreux arrêts nécessaires pour prendre les voyageurs en route, ne peut point dépasser celle que l'on obtient des chevaux. Nul avantage donc de ce côté. Et les comptes comparatifs de dépense ont montré, à Paris, une différence de 15 fr. par voiture et par jour, en faveur de la traction par chevaux, différence qui aurait pu être encore plus grande, si l'alimentation des chevaux de la compagnie des tramways avait été aussi économique que celle des chevaux de la compagnie des omnibus.

En définitive, le rendement pratique du cheval animé est donc plus élevé que celui du cheval-vapeur, comme son rendement théorique. La machine à vapeur n'est vraiment utile que pour les grandes forces ou les grandes vitesses, qui ne peuvent pas être obtenues des Équidés. Dans tous les cas où l'emploi de ceux-ci est possible, cet emploi se montrera plus avantageux que celui de la vapeur.

Alimentation des Equidés moteurs. — Le problème de l'alimentation est, comme il a été dit en commençant, le plus important de tous ceux que pose l'exploitation des moteurs animés. Pour que sa solution soit bonne, il faut, répétons-le, qu'il y ait équivalence entre la quantité d'énergie fournie par les aliments et la quantité de travail déployée pour accomplir le service exigé du moteur. Cette solution ne pouvait être obtenue que par de longs tâtonnemets, tant que la relation d'équivalence mécanique de ces aliments n'avait pas été déterminée. Nous la possédons maintenant, et cela nous permet de calculer, pour tous les cas, l'alimentation nécessaire pour un certain travail, en assurant la conservation de l'animal moteur.

Une telle détermination exige au préalable celle des deux unités entre lesquelles la relation doit s'établir. L'unité mécanique est connue. On sait que c'est le kilogrammètre. L'unité alimentaire devait être à son tour définie, puisque nous avons vu que la calorie, mesurant les chaleurs de combustion des principes immédiats des aliments, n'est point de mise dans la machine animale. C'est sur cette unité qu'il faut d'abord nous expliquer.

On sait que la valeur nutritive des aliments dépend non seulement de leur richesse, mais encore de leur digestibilité. L'effet utile n'est pas exclusivement en raison de la quantité ingérée, il est fonction aussi de la proportion digérée, qui seule peut dégager de l'énergie. Il faut tenir compte de cela dans la composition des rations alimentaires. Mais c'est une notion générale, applicable à tous les cas. On sait de même que la digestibilité est absolue ou relative. Absolue, quand elle dépend de la constitution physique de l'aliment : les jeunes végétaux sont absolument plus digestibles que ceux arrivés à leur maturité; les semences plus digestibles que les tiges, leur constitution les rendant plus facilement attaquables par les ferments digestifs ; relative, lorsqu'elle est sous la dépendance du rapport existant entre ses principes immédiats constituants, azotés et non azotés. A digestibilité absolue égale, un aliment ou une ration alimentaire peuvent être digérés ou utilisés dans des proportions très différentes. Le rapport en question, que nous nommons par abréviation la relation nutritive, en décide.

Les auteurs allemands, qui, les premiers, ont mis cette

relation en évidence, l'entendent de diverses façons, en admettant cependant tous que le premier terme en est fourni par la protéine brute, ou groupe des matières azotées supposées contenir en moyenne 16 p. 100 d'azote. La protéine brute d'un aliment se calcule donc en multipliant la valeur obtenue dans le dosage de l'azote par le coefficient 6.25. C'est sur la composition du second terme qu'ils diffèrent. Les uns n'y font entrer que les matières solubles dans l'éther, dites grasses, et les extractifs non azotés, glucosides en général; les autres ajoutent la cellulose brute, dite ligneux; les autres enfin transforment les matières grasses en valeur d'amidon, en multipliant leur quantité par le coefficient 2.5, parce qu'ils admettent qu'il faut deux fois et demie autant d'oxygène pour brûler un poids de ces matières que pour brûler le même poids d'amidon.

Ce ne serait pas ici le lieu de discuter ces divers modes d'établissement de la relation nutritive. Nous devions seulement les indiquer, pour éviter les méprises possibles. Nous les avons discutés ailleurs et nous avons montré que les deux dernières manières n'ont sur la première aucune espèce d'avantage qui puisse compenser leur moindre simplicité. Le grandissement du second terme, plus ou moins justement obtenu ainsi, correspond à des relations nutritives plus larges que celles admises avec ce second terme composé comme nous l'avons dit en premier lieu. C'est donc, au fond, toujours la même chose, mais exprimée moins facilement. C'est pourquoi nous avons adopté le premier mode, ne comprenant, dans le second terme de la relation nutritive, que la somme des matières grasses et des matières extractives non azotées.

Cela dit, il faut ajouter que, chez les êtres vivants mammifères, sans doute même chez tous les animaux, la puissance digestive n'est point la même à tous les âges de la vie. Cette puissance est d'autant plus grande qu'on les considère à un moment plus rapproché de leur naissance. Elle va décroissant à mesure qu'ils avancent vers l'âge adulte, pour rester ensuite stationnaire, durant la période assez longue de leur maturité. Chez les jeunes, elle se manifeste surtout pour les matières azotées ou protéiques, et c'est ce qu'on n'aura point de peine à comprendre, en songeant que leur corps, en voie de

construction, en est principalement composé. Toujours est-il qu'après leur sevrage et pendant l'année qui le suit, les Equidés, dont nous avons seulement à nous occuper ici, peuvent digérer la protéine dans la proportion d'un tiers de la somme des éléments du second terme. Nous disons alors que leur relation nutritive = 1 : 3. L'année suivante, elle s'est élargie, elle est devenue 1 : 4. Une fois le sujet adulte, c'est-à-dire pourvu de sa dentition permanente complète, sa relation = 1 : 5.

Ces notions, on le pense bien, ont été déterminées expérimentalement. Nous les exposons ici à un double point de vue : d'abord parce qu'elles sont indispensables pour servir de guides scientifiques dans la composition des rations alimentaires en général; ensuite parce qu'elles montrent que l'unité alimentaire que nous cherchons ne peut point être fournie par un poids fixe de la ration considérée dans son ensemble.

Et cependant il faut que cette unité elle-même soit invariable, et en outre de même ordre que l'unité mécanique, sans quoi la relation ne serait point correcte. La difficulté a été heureusement tournée, croyons-nous, en prenant le poids d'un kilogramme de la protéine brute contenue dans la ration, d'une relation nutritive quelconque, mais appropriée à l'âge du sujet à nourrir. Ainsi ce kilogramme de protéine brute peut être accompagné de trois, de quatre ou de cinq kilogrammes des autres substances nutritives nécessaires pour assurer son maximum de digestibilité, plus de celles qui donnent à la ration son volume utile. Et c'est pourquoi aussi nous avons adopté pour la protéine, dans ces conditions, le nom de protéine alimentaire.

Il est donc entendu que c'est la protéine digestible dans une proportion dépendant de la capacité de digestion du sujet qui la consomme, et rendue telle par la présence des autres parties constituantes de la ration, qui est l'unité alimentaire. Ces autres parties dégagent, elles aussi, sans aucun doute, de l'énergie ; mais comme la quantité dégagée reste toujours proportionnelle à la protéine, les coefficients de digestibilité croissant ou décroissant ensemble, dans une ration bien constituée, cette protéine donne donc ainsi la mesure aussi exacte que possible de l'énergie totale fournie par les aliments.

L'expérience, vérifiée sur des grands nombres et dans les conditions les plus variées, permet d'admettre sans chances d'erreur bien grave que le kilogramme de protéine alimentaire équivaut à 1,600,000 kilogrammètres de travail.

Pour que l'alimentation soit suffisante et garantisse la conservation du moteur animé, en ne l'obligeant point à puiser de l'énergie dans la décomposition de la propre substance de ses organes, elle doit ainsi contenir, dans la ration journalière, autant de fois un kilogramme de protéine brute que ce nombre de kilogrammètres est contenu de fois dans le travail total de la journée, que ce travail soit en mode de masse ou en mode de vitesse ; à la condition, en outre, qu'il soit pourvu à l'exigence du travail intérieur.

Dans ce cas, le moteur conserve son poids à peu près invariable, dans les limites des écarts normaux. Au contraire, lorsqu'il n'en est pas ainsi, l'excès d'alimentation se traduit par une augmentation constante de poids, son insuffisance par une diminution également constante, qui ne tarde pas à engendrer des troubles plus ou moins profonds de la nutrition.

Ces troubles, déterminés par l'excès de travail, se manifestent le plus ordinairement, chez les Equidés, par diverses formes de l'affection farcino-morveuse. Quoi qu'on en ait dit, dans ces derniers temps, sous l'influence de la doctrine des germes, qui oblige à considérer toute virulence comme ne pouvant être engendrée que par contagion ou par ensemencement de ces germes, il n'en est pas moins d'observation constante que dans toute cavalerie nombreuse la morve fait irruption chaque fois que cette cavalerie est soumise à un travail excessif ou à une alimentation insuffisante, durant un temps suffisamment prolongé. Dans la cavalerie des armées et dans celle des grandes administrations de transports, le fait s'est produit tant de fois, il a été signalé par tant d'observateurs consciencieux et éclairés, qu'il est imposible de le méconnaître, quand on ne se laisse pas entraîner aux séductions d'une doctrine en vérité fort tentante, et par sa simplicité et par ses preuves, sur un certain nombre de points particuliers, surtout par la grande autorité de son principal auteur.

L'excès d'alimentation, par rapport au travail exigé, est nécessaire pour les jeunes en période de croissance. Il doit

fournir aux besoins du développement de leur organisme. En effet, un jeune cheval du poids de 250 kilogr., par exemple, et qui ne peut pas, d'après ce que nous avons vu, déployer un effort moyen de plus de 31 kilogr, sans risquer des avaries de ses membres, peut digérer une ration contenant 740 grammes de protéine brute et doit la recevoir, l'alimentation au maximum étant pour lui une condition indispensable de succès industriel.

Son accroissement normal est de 300 à 350 grammes par jour, représentant environ un douzième du poids de sa matière sèche alimentaire. Ce douzième correspond à peu près à la moitié de la protéine brute, soit 370 grammes. C'est donc seulement une quantité de protéine égale à celle-ci qui reste disponible pour le travail. Son équivalent mécanique est, d'après le nombre posé plus haut, 592,000 kilogrammètres. On ne peut conséquemment exiger de lui que cette somme de kilogrammètres en travail extérieur et en travail utile, si l'on ne veut pas nuire à son accroissement. Tout ce qui la dépasserait serait nécessairement pris sur la protéine qui se transforme en substance organique. Pour s'y maintenir, il faut ne lui faire déployer son effort moyen que durant environ 4 heures à la vitesse de 1 mètre, ou à l'allure du pas, ou que durant 2 heures à celle du trot, d'une vitesse double.

Lorsque cet excès d'alimentation concerne un sujet adulte, qui n'a plus besoin utilement que d'être entretenu, il est en pure perte. Et non pas seulement parce qu'il entraîne des frais superflus, mais encore parce qu'en augmentant le poids vif sans accroître la puissance musculaire, attendu qu'il a pour conséquence une simple accumulation de graisse et de colloïdes non organisés, il augmente le travail extérieur au détriment du travail disponible.

Les individus adultes employés comme moteurs doivent être « en condition », selon l'expression consacrée, avoir des muscles fermes et bien développés, saillants, un bon état de santé et de vigueur, mais peu ou point de graisse sous-cutanée, qui dissimule leurs interstices musculaires en arrondissant leurs formes. C'est un préjugé déplorable, beaucoup trop répandu, même parmi les personnes chez lesquelles il devrait le moins exister, que celui qui consiste à considérer comme seuls en bon état les chevaux gras. Il est tout autant fâcheux au point de vue de l'esthétique

pure qu'à celui de la mécanique animale. L'artiste ne peut pas plus l'admettre que le zootechniste. On ne comprendrait point qu'il soit si général, n'était l'insuffisance notoire de notre éducation nationale, à ces deux points de vue artistique et scientifique. Espérons qu'un tel état ne se prolongera pas longtemps.

Pour que l'Equidé se maintienne « en condition », il faut que son alimentation soit réglée d'après son travail, ou que celui-ci soit réglé d'après son alimentation, selon l'équivalence indiquée. Dans la pratique, les deux cas se présentent, et dans tous les deux existe la même nécessité de pourvoir d'abord au travail intérieur. Il faut donc, avant tout, nous occuper de celui-ci, afin d'assurer le bon entretien de la machine. Au double point de vue quantitatif et qualitatif, c'est la base fondamentale pour la bonne constitution de la ration alimentaire, que nous avons présentement pour but de régler.

L'expérience directe a établi, ce que l'observation très étendue et très prolongée avait d'ailleurs fait prévoir, que la relation nutritive qui porte au maximum de digestibilité l'alimentation du cheval adulte n'est ni plus étroite ni plus large que 1 : 5. Avec une ration journalière présentant cette relation et d'un certain poids, il s'entretient parfaitement en santé, sans perte ni gain de son poids vif, lorsqu'il reste au repos extérieur. Son aliment naturel, le foin de pré, qu'il mange le plus volontiers, sans doute parce que, en raison de la composition botanique variée de cet aliment, il a pour lui une saveur agréable, offre précisément cette même relation nutritive, quand il est de bonne qualité. L'entretien le plus complet est ainsi assuré, il est pourvu de la meilleure façon au travail intérieur, par l'ingestion d'un certain quantum de foin de pré. Quel est ce quantum ?

Il est nécessairement proportionnel au poids du corps, le travail moteur consommé par les organes internes et par les muscles qui soutiennent le tronc dans la station étant lui-même proportionnel à son étendue et par conséquent aussi à son poids. Nous avons acquis expérimentalement la preuve que la proportion suffisante est, en matière sèche de foin, 1 p. 100 du poids vif. Au-dessous de cette proportion, l'entretien n'est pas complet, la machine ne fonctionne point dans la plénitude de sa puissance et ne

se conserve pas aussi longtemps. Les effets d'un écart peu considérable ne se manifestent certes point d'une manière frappante à l'observation superficielle. Ceux d'une méconnaissance complète de la nécessité, c'est-à-dire de la substitution absolue d'un autre aliment au foin de pré de bonne qualité, ne sont pas même tout de suite saisissants; mais quand on opère sur des grands nombres, comme sur la cavalerie militaire, par exemple, ils se manifestent infailliblement par une augmentation des proportions d'indisponibles et de malades.

Dans toute ration bien constituée, l'aliment essentiel d'entretien doit donc toujours être représenté par un poids de bon foin de pré égal à 1 p. 100 du poids vif du sujet à nourrir, soit, par exemple, 5 kilogr. de ce foin pour un cheval pesant 500 kilogr.

Il reste ensuite à pourvoir au travail extérieur et à celui qui doit rester disponible pour être utilisé. C'est la fonction de l'aliment de force, ainsi nommé parce que par lui est alimentée la source du travail musculaire. Le caractère essentiel des matières alimentaires les plus propres à remplir cette fonction est leur richesse en protéine, jointe à leur faible proportion de cellulose brute. On les appelle, pour ce motif, aliments concentrés. Ces aliments appartiennent à la catégorie des semences ou graines céréales, légumineuses et oléagineuses. Les plus usuelles sont les graines d'avoine, d'orge, de seigle, de maïs, de féverolle, les divers tourteaux, le son de froment, les germes de malt, connus en France sous le nom de touraillons, etc., dont la teneur en protéine, véritable aliment de force, est indiquée, pour les besoins ordinaires de la pratique, par les tables publiées sur la composition des matières alimentaires, donnant à cet égard la moyenne probable. La qualité spéciale de la denrée fait voir à l'observateur attentif s'il y a lieu de s'éloigner de la moyenne, pour se rapprocher du minimum ou du maximum. L'analyse chimique peut seule fournir la certitude, pour chaque cas particulier. Quand il s'agit de nourrir une nombreuse cavalerie, avec laquelle les erreurs ont des conséquences graves, il faut toujours y avoir recours.

Pour déterminer le quantum nécessaire et suffisant de l'aliment de force, qui est proportionnel à la somme du travail extérieur et du travail disponible, ces deux

sortes de travaux doivent être d'abord calculées. Nous avons déjà vu comment se calcule la première. Elle est en fonction de l'effort nécessaire pour déplacer le corps et du chemin parcouru, ou de la vitesse du déplacement et du temps de sa durée. Un Equidé de 500 kilogr., se déplaçant au pas de 1 mètre par seconde, durant 10 heures ou 36,000 secondes, déploie un travail de :

$$500 \times 0{,}05 \times 1 \times 36{,}000 = 900{,}000 \text{ kilogrammètres.}$$

S'il se déplaçait durant le même temps à la vitesse de 2 mètres, que peut seule donner l'allure du trot, le travail déployé serait le quadruple, ou 3,600,000 kilogrammètres.

Il lui faudrait, pour fournir l'énergie équivalente de ces travaux, dans le premier cas 562 gr. 5 et dans le second 2 kil. 250 de protéine alimentaire, quantité qu'un individu de ce poids ne peut pas digérer en 24 heures. Force est donc, même avec cette vitesse très modérée, de réduire le temps de travail ou de marche dans une forte proportion. Ce temps ne dépasse pas ordinairement 4 heures ou 14,400 secondes. Alors on a :

$$500 \times 0{,}10 \times 2 \times 14{,}400 = 1{,}440{,}000 \text{ kilogrammètres,}$$

équivalent de 900 grammes de protéine, quantité qui est au-dessous de ce qui peut être digéré et qui par conséquent laisse de la marge pour pourvoir au travail disponible. Ces calculs, confirmés par l'expérience, fournissent la démonstration promise à l'égard de la valeur admise pour le coefficient d'effort à l'allure du trot.

On sait, en effet, qu'en mécanique, ce qui se gagne en vitesse se perd en force ou en durée de travail, et réciproquement.

Si le travail utile à produire consiste en transport de charge à dos, ce qui est le cas pour le service de la bête de somme et pour celui du cheval de selle, portant un cavalier, avec ou sans accessoires, son calcul s'opère avec les mêmes données. La charge s'ajoute purement et simplement au poids de moteur, et l'effort qu'exige son déplacement, aux diverses allures, se calcule à l'aide des mêmes coefficients.

Avec le moteur supposé tout à l'heure, admettons une charge de 80 kilogr. L'effort nécessaire à l'allure du pas

sera 580 × 0,05 = 29 kilogr., à celle du trot: 580 × 0,10 = 58 kilogr. Le travail sera, dans le premier cas, pour la journée de 10 heures, de

$$29 \times 36{,}000 = 944{,}000 \text{ kilogrammètres,}$$

correspondant à 590 grammes de protéine ; dans le second cas, pour celle de 4, de

$$58 \times 2 \times 14{,}400 = 1{,}670{,}400 \text{ kilogrammètres,}$$

correspondant à un peu plus de 1 kilogr. de protéine.

Cette quantité de protéine étant celle qu'un cheval de ce poids vif peut facilement digérer dans les vingt-quatre heures, il est clair que, dans le travail à dos en mode de masse, il est loisible de tirer un meilleur parti du moteur en augmentant à la fois son alimentation et sa charge, s'il y a un intérêt à le faire. On a ainsi le moyen de déterminer la charge possible, d'après la distance à laquelle elle doit être transportée, en prenant pour base la capacité digestive, qui correspond en moyenne et en matière sèche alimentaire, à une proportion de 2,50 à 3 p. 100 du poids vif. La proportion diminue à mesure que le poids vif augmente.

Ainsi, en quadruplant la charge, ce qui la porterait à 320 kilogr., le travail ne serait encore, à l'allure du pas, pour la journée de 10 heures, que de

$$500 + 320 \times 0{,}05 \times 4 \times 36{,}000 = 1{,}476{,}000 \text{ kilogrammètres,}$$

c'est-à-dire un peu moindre que dans le cas de l'allure du trot, avec la charge de 80 kilogr. seulement.

Mais il faut remarquer que, dans ce dernier cas, le service ne comporte point habituellement l'allure du trot d'une manière continue. Le cheval de selle, particulièrement celui de guerre, dans le cours de la journée, est conduit tantôt au pas, tantôt au trot et tantôt au galop. La somme de ses travaux doit être calculée, conséquemment, en tenant compte de ces circonstances, et non pas d'après une vitesse moyenne, pour le temps total. La différence des coefficients d'effort l'explique facilement. Chaque mode de travail se calcule à part, puis on additionne les valeurs obtenues.

Pour une journée de 5 heures, par exemple, dont 2 au

pas et 3 au trot, on a, dans le cas du cheval de 500 kilogr. avec la charge de 80 :

(29×7,200=208,800)+(58×2×10,800=1,258,800)=1,461,600 kgm.,

correspondant, à peu de chose près, à la quantité de protéine que le cheval supposé est capable de digérer.

Ces travaux sont précisément ceux qu'on exige du cheval de guerre en campagne. Est-il surprenant, d'après cela, que ceux dont la ration réglementaire ne comporte pas en tout plus de 850 grammes de protéine, fournissent à la mortalité un contingent excessif. Sur cette quantité, 200 grammes au moins sont nécessaires pour l'entretien. Il y a donc un déficit journalier de 300 grammes environ, qui doivent être pris sur leur propre substance.

Le calcul du travail de traction ne diffère du précédent qu'en ce qui concerne l'effort. Celui-ci correspond à la résistance opposée par la charge et qui a reçu en mécanique le nom de tirage. Cette résistance est d'ordres très divers, dans la pratique. Il y a le tirage des voitures, des pièces d'artillerie, des caissons, celui des instruments agricoles, charrues de toute sorte, cultivateurs, scarificateurs, herses, rouleaux, faucheuses, moissonneuses. Il dépend de nombreuses circonstances, qui toutes ont été plus ou moins étudiées expérimentalement, telle que la construction des appareils ou instruments à mouvoir, l'état de la voie ou du sol sur lequel roulent les véhicules ou qu'il s'agit de remuer pour le cultiver.

Le tirage des voitures à roues en fer sur rails est, par exemple, de la moitié, par rapport à celui sur une route pavée ou solidement empierrée. Il est inversement proportionnel au diamètre des roues. Sur les voies meubles, il est de même inversement proportionnel à la largeur des jantes.

Nous ne pouvons point entrer ici dans tous ces détails, qui ressortissent à la mécanique générale et non point à la mécanique animale proprement dite. Ils nous entraîneraient d'ailleurs au delà de notre cadre. On les trouvera, pour les voitures, dans l'*Aide mémoire de mécanique pratique* du général Morin ; pour les instruments agricoles, dans plusieurs mémoires communiqués à la Société nationale d'agriculture de France par mon savant collègue le professeur Grandvoinnet et publiés, à partir de 1876, dans le *Recueil des mémoires* de cette société.

Bornons-nous à ajouter que le tirage se détermine directement au dyranomètre et que, comme pour le cas de déplacement du moteur, il ne représente jamais qu'une fraction du poids à déplacer. Dans les études dont il vient d'être parlé, on a déduit d'essais aussi multipliés que possible, dans les circonstances les plus diverses, des coefficients qui peuvent être employés pour les cas analogues, mais à la condition de ne point s'écarter trop de la vérité dans l'admission des analogies. Il est toujours plus sage de procéder soi-même ou de faire procéder, quand on le peut, à ces essais dynamométriques.

Pour montrer toutefois que les coefficients en question peuvent avoir leur utilité, il suffira de constater que les nombres auxquels nous étions arrivé, en nous servant de l'*Aide mémoire* du général Morin, dans le calcul du travail journalier du cheval d'omnibus, pour la détermination de l'équivalent mécanique des aliments, ont été confirmés depuis, à quelques kilogrammètres près, par des essais dynamométriques directs auxquels la compagnie a fait procéder.

En tout cas, ce qu'il importe de retenir pour l'hygiène des moteurs animés, c'est que le travail de traction, comme celui résultant du transport du moteur, chargé ou non à dos, doit être couvert par l'alimentation, et ne point dépasser la quotité disponible. Prenons comme tout à l'heure un exemple, pour bien fixer les idées, en faisant remarquer qu'ici le problème est plus simple, la considération de vitesse n'étant point compliquée par celle de l'allure.

Soit une charge de 1,000 kilogr., véhicule compris, tractionnée à la vitesse de 1 m. pendant 10 heures ou 36,000 secondes, et en admettant que le tirage soit de 0,05 de la charge. Le travail sera, dans ce cas, de

$$1{,}000 \times 0{,}05 \times 1 \times 36{,}000 = 1{,}800{,}000 \text{ kilogrammètres},$$

correspondant à 1 kilogr. 125 de protéine.

Pour pouvoir tractionner cette charge, le moteur devra être capable de déployer un effort moyen de $1000 \times 0{,}05 = 50$ kilogr., en sus de celui qui est nécessaire pour le déplacer lui-même ; et pour la transporter à la distance admise, qui est, on l'a vu, de 36 kilomètres, il devra être

aussi capable de digérer, en sus de 1 kilogr. 125, la quantité de protéine nécessaire pour couvrir son entretien et son propre travail de déplacement. Cela implique un fort individu, de capacité digestive élevée, car on ne peut guère supposer que cette seconde quantité de protéine soit moindre que 600 grammes. Or cela fait en tout plus de 1 kilogr. 700, correspondant à une ration alimentaire dont le poids total ne peut pas être au-dessous de 15 kilogr.

Le travail utile des Equidés moteurs, à cette vitesse-là, et par conséquent leur charge, doivent être réglés, dans le plus grand nombre des cas de la pratique, d'après leur capacité digestive. On a toujours profit à obtenir d'eux le plus de travail possible, ainsi qu'il en est pour toute machine en exploitation. Le chômage n'est jamais une bonne chose. Il faut bien le subir, quand il s'impose, mais non pas l'accepter quand on peut faire autrement.

L'empirisme a fourni aux charretiers et aux entrepreneurs, des données approximativement exactes sur ces choses. Ils règlent assez bien la charge de leurs attelages, en tenant compte de l'état de la voie qu'ils doivent parcourir, soit que les rampes s'y montrent fortes ou longues, ou bien que la chaussée en soit plus ou moins dégradée, et conséquemment des efforts qu'il y a lieu de déployer. Bon nombre d'entre eux nourrissent ces attelages au maximum. Mais nous verrons néanmoins l'importance des services rendus à la pratique par le calcul précis de ces données.

Il y a des cas dans lesquels la somme de travail utile est imposée par les circonstances, d'une manière fixe ou d'une manière variable. Il en est ainsi, par exemple, pour les voitures publiques. Soit qu'elles fassent un trajet régulier, desservant une ligne déterminée, ou qu'elles soient conduites dans toutes les directions, à la volonté des voyageurs, leur travail n'est réglé que par leurs dimensions, déterminant le poids maximum qu'elles peuvent porter, par le chemin à parcourir et par la vitesse du parcours.

Pour les premières, les variations sont faibles quant à la charge, et nulles quant au reste. Le nombre des voyageurs transportés par jour et par voiture, dans les omnibus de Paris, notamment, peut être considéré comme invariable. Le travail journalier de ces omnibus est conséquemment à peu près fixe. Pour les voitures de place,

au contraire, il peut varier du simple au double ou au triple et même davantage, indépendamment de la volonté de l'exploitant. Telle voiture peut stationner toute la journée, sans trouver d'emploi, tandis que telle autre sera constamment occupée et fournira ainsi le maximum de son travail possible. Quand elle arrive le matin sur la place, à sa station habituelle, on ne peut prévoir ce qui se passera. Cela dépend du public. L'alimentation de son attelage, pour que celui-ci soit prêt à toute éventualité, doit donc être réglée en vue du maximum de travail possible, comme celle des chevaux d'omnibus l'est en vue de leur travail à peu près certain.

Ces travaux sont calculés comme nous l'avons déjà vu pour les charges tractionnées à l'allure lente. Seulement, ici la vitesse étant plus grande, les véhicules sont construits de manière à ce que leur roulement soit plus facile et consomme moins de travail moteur. Les trains suspendus sur des ressorts produisent le résultat, qui est encore amélioré, ainsi que Marey l'a montré, en même temps que Führmann en Allemagne, lorsque les traits d'attelage sont eux-mêmes élastiques. En ce cas, le coefficient de tirage n'est guère, sur les voies fermes, que de 0,01 à 0,02, la première valeur se rapportant aux voies ferrées et la seconde aux chaussées pavées ou en empierrement uni et sec, bien entretenues. Cette valeur s'accroît lorsque la chaussée est humide, boueuse ou en mauvais état.

L'expérience montre qu'avec le plus fort coefficient de tirage, ces véhicules suspendus peuvent supporter, par cheval, des charges qui vont jusqu'à 1,500 kilogr. et par conséquent jusqu'à 3,000 avec le plus faible. Cela fait un tirage de $1,500 \times 0.02$ ou $3,000 \times 0,01 = 30$ kilogr., et à la vitesse moyenne de 2 m. 20, un travail de $30 \times 2.20 = 66$ kilogrammètres par seconde, ou $66 \times 3,600 = 237,600$ par heure.

Etant donnés le travail moteur nécessaire pour le transport, à cette vitesse, de l'Equidé capable de déployer un tel effort utile et dont le poids vif ne peut guère descendre au-dessous de 500 kilogr., et aussi sa capacité digestive, qui ne dépasse pas beaucoup un kilogr. de protéine alimentaire, il s'en suit que le service journalier de cet Equidé ne saurait dépasser 4 heures ou 14,400 secondes.

En admettant cette durée de service, voici comment se calcule son alimentation nécessaire, d'après la somme des travaux exigés :

Travail extérieur = 500 × 0,10 × 2m,20 × 14,400 =	1,584,000 kgm.
Travail utile = 1,500 × 0,02 × 2m,20 × 14,400 =	950,400 —
Total.............	2,534,400 kgm.

Cette somme de travail moteur correspond à une alimentation de 1 kilogr. 584 de protéine, qui serait, dans la plupart des cas, excessive, eu égard à la capacité digestive. Il y a donc nécessité de réduire proportionnellement la durée du service journalier. Aussi, pour les cas où de semblables sommes de travail sont imposées, comme celui du service des voitures de place, s'est-on vu dans l'obligation de n'exiger qu'une journée de travail sur deux, la journée de repos étant tout entière consacrée à l'alimentation du moteur. La somme des deux rations doit suffire au travail.

Pour les petits services bourgeois ou luxueux, l'alimentation dépasse ordinairement l'exigence du travail. Il y aurait intérêt à les régler d'après les mêmes bases, l'excédent de protéine alimentaire étant consommé en pure perte, ainsi que nous l'avons dit.

Mais la notion qu'il importe surtout de bien retenir, c'est qu'il n'est pas possible de faire varier la charge, ou la vitesse, ou le temps, sans faire varier en sens inverse et en proportion égale l'un des deux autres facteurs du travail. Une charge double nécessite une vitesse ou un temps diminués de moitié ; une vitesse double, un temps ou une charge également diminués de moitié ; enfin un temps double, de même moitié vitesse ou moitié charge. Dans tous ces cas, le produit est toujours le même.

Telles sont les méthodes de calcul pour arriver à la détermination du quantum d'aliment de force, évalué en protéine digestible. Examinons maintenant les formes sous lesquelles il convient le mieux de le faire intervenir dans la composition de la ration.

Des habitudes se sont établies de longue date, à cet égard, dans les divers pays. Chez nous et dans les autres régions de l'Europe moyenne et septentrionale, c'est l'avoine qui est considérée comme l'aliment de force par

excellence. En Orient et en Algérie, c'est l'orge ; dans l'Amérique méridionale, c'est le maïs.

Il y a pour cela des raisons d'une certaine valeur ; mais elles ont besoin d'être examinées de près, pour voir jusqu'à quel point elles peuvent être fondées. Ces diverses céréales n'ont pas toutes la même valeur nutritive, ni surtout la même valeur commerciale. Il s'agit de savoir, en outre, si, agissant en vertu de la protéine qu'elles contiennent, elles ne pourraient point être avantageusement remplacées par d'autres aliments concentrés fournissant, à raison de leur valeur commerciale, la protéine à meilleur compte.

On observe que, dans l'état actuel des choses, cette valeur commerciale ne correspond pas du tout à la richesse. Ainsi, pour une richesse moyenne de 12 p. 100 en protéine, l'avoine vaut de 16 à 25 fr. les 100 kilog. ; l'orge, de 18 à 22 fr. pour une de 10 ; le maïs, de 15 à 20 pour une de 10, 6 ; la féverolle, de 20 à 25 fr. pour une de 25 ; les germes de malt, de 6 à 10 fr. pour une de 23,7 ; les divers tourteaux oléagineux, de 12 à 24 fr. pour une de 23,5 à 29,2 ; le son de froment, de 14 à 16 fr. pour une de 14. A ce compte, la protéine coûte moitié moins cher sous forme de féverolle que sous forme d'avoine, d'orge ou de maïs, un tiers en moins sous forme de son, deux tiers environ sous forme de tourteau, etc. On voit donc l'intérêt qu'il peut y avoir à résoudre scientifiquement une telle question.

L'expérimentation nous a mis en mesure d'en fournir la solution satisfaisante.

Notons d'abord un premier fait.

L'observation a montré depuis longtemps que nos régiments français montés en chevaux d'Algérie qui, dans leur pays, ont une ardeur bien connue en ne consommant que de l'orge, devenaient mous et sans vigueur avec la même alimentation, quand ils avaient séjourné depuis un certain temps dans une des garnisons du nôtre. Ils ne recouvraient leur ardeur primitive qu'après avoir été mis au régime de l'avoine. Inversement, on a vu que des régiments montés en chevaux français et allant tenir garnison en Algérie étaient bientôt surexcités outre mesure, sous l'influence de ce même régime. Pour les calmer et les faire revenir à leur excitabilité normale, il fallait lui substituer celui de l'orge, habituel en Algérie.

Il y a là, bien évidemment, une preuve péremptoire à l'appui de l'opinion universellement admise, chez nous, que l'avoine contient un principe excitant, qui donne de la vigueur aux chevaux. Le fait démontre, en outre, que le climat influe d'une manière non douteuse sur leur excitabilité naturelle ; car il faut remarquer que les observations en question ont porté sur des chevaux de même souche ou de même race, s'étant seulement développés dans des climats différents, les uns en Algérie, les autres en France. Les régiments dont il s'agit étaient tous de cavalerie légère.

L'opinion relative aux propriétés particulières de l'avoine, que l'observation journalière confirme d'ailleurs d'une façon moins nettement démonstrative mais suffisante, est donc fondée. Il est notoire que les chevaux qui ne consomment point d'avoine sont moins ardents au travail, moins excitables que ceux qui en consomment ; qu'il est beaucoup moins facile de les faire marcher aux allures vives d'une manière soutenue ; qu'il faut les y exciter beaucoup plus souvent avec le fouet ou avec l'éperon. Les observateurs attentifs savent aussi qu'à quantité égale toutes les sortes d'avoine ne communiquent point le même dégré d'excitabilité. Ils ont constaté, par exemple, que les avoines blanches sont moins excitantes que les noires.

Tout cela a été aujourd'hui étudié et vérifié scientifiquement[1]. Nous avons isolé le principe immédiat excitant de l'avoine et mesuré ses propriétés physiologiques. Ce principe ne se retrouve nulle part, à notre connaissance, dans les autres aliments concentrés pouvant être utilisés pour la nourriture des chevaux.

Il suit de là que dans notre climat tempéré, et à plus forte raison dans les climats froids, il n'est point possible d'obtenir des chevaux un bon service aux allures vives du trot et du galop, sans faire entrer l'avoine dans leur ration. De purs chimistes, s'inspirant seulement des recherches poursuivies en Allemagne sur ce qu'ils appellent l'alimentation rationnelle, ont prétendu le contraire. Ils se sont trompés et ont montré ainsi que l'observation directe des

[1] André Sanson. — Recherches expérimentales sur la propriété excitante de l'avoine. (*Journal de l'Anatomie et de la physiologie*, de Ch. Robin et G. Pouchet, t. XIX (mars-avril 1883), p. 113.

Equidés moteurs ne leur était point assez familière, non plus peut-être que les notions physiologiques. En tout cas, les praticiens qui les suivraient dans la voie où ils se sont engagés, auraient à s'en repentir. Si leur industrie consistait à transporter des voyageurs, ils ne donneraient point satisfaction au public et ils iraient ainsi contre leur propre intérêt.

Ce n'est pas à dire que même pour le service en question, l'avoine doive toute seule et toujours constituer l'aliment de force. Cela dépend de l'intensité de ce service. C'est sur ce point que porte l'utilité des études qui ont eu pour but de déterminer la mesure de l'action de son principe excitant. De ces études il résulte que la dose d'avénine contenue, en moyenne, dans un kilogramme d'avoine de bonne qualité, fait sentir son effet sur le système nerveux moteur durant une heure environ. Cet effet, d'abord à son maximum d'intensité, va ensuite graduellement en diminuant, pour cesser tout à fait après une heure écoulée. Il faut donc que la ration contienne au moins un kilogramme d'avoine par heure de travail, sans quoi l'excitation ne serait point suffisante pour que celui-ci puisse être exécuté dans les conditions voulues, c'est-à-dire avec l'ardeur nécessaire pour qu'il n'y ait point lieu d'avoir recours trop fréquemment aux stimulants physiques.

Mais cela ne concerne que la vitesse de service, non l'intensité du travail. Il se peut, et il arrive fréquemment, que la protéine contenue dans le nombre de kilogrammes d'avoine égal à celui des heures de travail, ne soit point suffisante pour couvrir le travail correspondant à la charge. Admettons qu'il s'agisse d'un service de 4 heures, à la vitesse moyenne de 2 m. 20. La quantité de protéine contenue dans 4 kilogrammes d'avoine d'une richesse moyenne est de 480 grammes. L'équivalent mécanique de cette quantité est 768,000 kilogrammètres. Or les chevaux d'omnibus de Paris, par exemple, ont à fournir par jour chacun un travail de 2,000,000 kilogrammètres. Il leur faut donc un surplus de protéine équivalant à 2,000,000 — 768,000 = 1,232,000 kilogrammètres, ou de 770 grammes.

Ce surplus peut être demandé indifféremment à l'un des aliments concentrés quelconques, parmi ceux qui ont été indiqués, et cela permet de donner la préférence à celui qui le livrera au plus bas prix et abaissera ainsi le plus

possible le prix de revient de la force utilisée. La compagnie des omnibus, par exemple, l'a demandé dans ces dernières années au maïs et à la férevolle, et cela lui a permis de réaliser des économies considérables, par rapport à ce qu'elle eût dû dépenser si ses rations de force ou de travail avaient été exclusivement composées d'avoine. De même pour la compagnie des voitures, entrée la première dans la voie de ces substitutions, et qui, encore mieux inspirée sous ce rapport, a donné à ses opérations beaucoup plus de marge en ne se tenant point rigoureusement aux deux aliments que nous venons de nommer. Ces deux compagnies ayant à nourrir chacune environ 12,000 chevaux, qu'elles exploitent, ont diminué de la sorte leurs dépenses respectives de plus d'un million de francs.

Jusqu'ici la compagnie des omnibus a composé sa ration de force de la manière suivante : 4 ou 5 kilogrammes d'avoine, selon les lignes, 4 kilogrammes de maïs concassé et 600 grammes de févorolle. Ceux qui dirigent sa cavalerie ont pu croire que cette ration, dont les bons effets sont maintenant suffisamment vérifiés, devait rester invariable, et ils l'ont présentée comme le type à imiter partout.

C'était une faute. Les circonstances commerciales peuvent devenir telles (et c'est à peu près le cas, au moment où nous écrivons ceci), qu'il n'y ait plus aucun intérêt financier à la préférer à celle dans laquelle l'avoine formerait toute seule l'aliment de force. Il suffirait pour cela que le prix de la dernière denrée vînt à baisser beaucoup. D'un autre côté, est-il douteux que si le maïs était ainsi universellement substitué à l'avoine, cela déterminerait une demande qui en ferait aussitôt hausser le prix? La plus-value générale de l'avoine sur les autres denrées de même ordre employées à la nourriture des animaux n'a pas d'autre motif.

Des auteurs insuffisamment compétents sur la matière ont préconisé, d'une manière absolue, la substitution du maïs à l'avoine, en se fondant sur sa richesse en corps gras et en invoquant l'exemple de ce qui se passe dans les pays chauds. On sait maintenant, d'après ce qui a été exposé plus haut, qu'une telle doctrine ne supporterait pas l'examen. Toutes les fois d'ailleurs que, dans notre climat et avec nos chevaux de souche occidentale, on a essayé cette

substitution complète, on a constaté qu'elle avait pour résultat un amollissement du tempérament de ces chevaux et une mauvaise exécution du travail.

Les faits observés à la compagnie des omnibus et qui ont été présentés comme confirmatifs de cette doctrine, prouvent précisément en sens inverse, puisque la substitution n'y est point totale, mais seulement partielle, dans la mesure indiquée par les recherches scientifiques et non point par les pures inductions hypothétiques. Ils prouvent que le maïs fournit tout simplement à la ration son contingent de protéine, comme la féverolle, et comme le fournirait tout autre aliment concentré auquel les conjonctures commerciales permettraient de le demander plus avantageusement.

C'est cette dernière notion qui importe pour la pratique, et c'est pourquoi nous y insistons. Toutes les autres bases de substitution qui ont été préconisées et essayées auparavant, pour constituer des rations dites économiques, ont échoué, et pour la plupart d'une façon désastreuse. Elles ont toujours compromis le capital représenté par la cavalerie sur laquelle on les a appliquées. Seule celle que nous exposons a réussi jusqu'à présent, pour l'excellente raison qu'elle est seule scientifique, n'ayant point été déduite de suppositions physiologiques, mais bien de faits expérimentalement constatés.

Une fois le quantum d'avoine assuré, le surplus de protéine nécessaire peut donc être introduit indifféremment sous une forme quelconque, pourvu que le volume de l'aliment de force ne dépasse point la limite de la capacité gastrique ; ce qui, ajoutons-le, ne se réalise qu'avec les aliments concentrés. Les 770 grammes admis plus haut, par exemple, pourront être fournis par 5 kil. 5 de son de froment, 3 kil. de féverolle, 7 kil. d'orge, 3 kil. 253 de germes de malt, de 2 kil. 636 à 3 kil. 276 d'en tourteau oléagineux quelconque.

Le mieux sera de les emprunter à un mélange de deux de ces aliments, ou même de trois, en combinant ce mélange de manière à rendre appétissants ceux qui le sont le moins, et en forçant la proportion de celui qui livre la protéine au plus bas prix. De cette façon sera atteint le double but de toute entreprise industrielle : obtenir le meilleur résultat aux moindres frais.

Quand il s'agit du travail au pas ou en mode de masse. le degré d'excitabilité naturelle des Equidés moteurs suffit pour obtenir sans difficulté la vitesse moyenne nécessaire. Celle qui se réalise généralement et qui dépend à peu près exclusivement de la vitesse du conducteur, marchant lui-même, est plus souvent au-dessous qu'au-dessus d'un mètre. L'excitation de l'avoine n'est nullement nécessaire pour l'obtenir. La preuve en est qu'elle s'obtient à volonté des Bovidés, qui n'en consomment point. Dans ce cas, on a donc toute latitude pour choisir l'aliment ou les aliments de force. La protéine nécessaire peut être fournie en totalité par ceux qui la livrent au plus bas prix, parmi ceux que nous avons énumérés ou d'autres quelconques. La marge d'économie est par conséquent plus grande encore ici que dans le cas du travail en mode de vitesse.

Un cheval de 700 kil. de poids vif peut, par exemple, son entretien étant ouvert, être alimenté avec 10 kil. 500 d'orge, et 4 kil. 200 de féverolle, fournissant ensemble 2 k. 100 de protéine et correspondant ainsi à 3,360,000 kilogrammètres de travail ; ou avec 10 kil. 500 de maïs et 4 kil. 900 de son de froment, en contenant 1 kil. 797 et correspondant à 2,875,200 kilogrammètres ; ou avec 10 kil. 500 de seigle et 5 k. 600 de germes de malt, en contenant 2 kil. 478 et correspondant à 3,964,800 kilogrammètres.

Dans les deux cas de l'alimentation dont nous venons de déterminer les bases scientifiques, l'expérience montre que le service des moteurs n'est pas seulement aussi satisfaisant qu'avec l'aliment de force exclusivement fourni par l'avoine. Ce service est toujours meilleur, parce que la marche est plus régulière, l'excitation ne dépassant point la mesure utile, ce qui empêche le déploiement d'efforts perdus et économise ainsi l'énergie.

Mais nous devons faire ici une recommandation expresse, concernant le mode d'application de cette alimentation économique aux moteurs qui ont été habitués de plus ou moins longue date à la consommation exclusive de l'avoine. En aucun cas, il n'est sans inconvénient d'opérer dans l'alimentation des animaux des changements brusques. L'appareil digestif s'en trouve toujours mal. Dans la circonstance présente, il y a de plus l'accoutumance du système nerveux à un certain degré d'excitation artificielle.

Son excitant venant à lui manquer tout à coup, il ne dispose même plus de son excitabilité naturelle. Il faut l'habituer progressivement à s'en passer, par des transitions ménagées, en diminuant peu à peu la dose, jusqu'à la suppression complète pour le travail en mode de masse, ou jusqu'à la mesure déterminée pour celui en mode de vitesse.

Lorsqu'à la compagnie des omnibus on exécuta la résolution prise de généraliser la ration nouvelle que nous avons indiquée, après expérimentation satisfaisante sur une petite échelle, les cochers furent unanimes à observer une grande mollesse chez leurs chevaux et à s'en plaindre. Si l'on avait tenu compte de leurs plaintes, il eût fallu renoncer à la réforme. Leurs observations cependant étaient exactes et leurs plaintes justifiées, pour le moment présent. Bientôt l'accoutumance s'est produite et il n'en a plus été question. En procédant par une progression ménagée, ils ne se seraient aperçus d'aucun changement.

Reste maintenant à nous occuper, pour finir, du côté physique de la ration.

L'aliment d'entretien et l'aliment de force réunis n'ont que rarement, sous les formes que nous avons vues, le volume nécessaire pour satisfaire l'appétit. En outre, ils ne contiennent point en proportion suffisante la cellulose brute indigestible qui doit fournir, comme résidu, le lest dont l'appareil digestif a besoin pour bien fonctionner. Dans les rations que nous avons supposées, il n'y en a pas plus de 4 kil. 123 pour les plus volumineuses et de 2 kil. pour celles qui le sont le moins. Ces quantités doivent être environ doublées. Pour cela, un aliment grossier, très riche en cellulose brute, mais pauvre de tout le reste, un aliment adjuvant, comme nous le nommons, est indispensable. Le plus généralement employé est la paille de froment, que l'on donne à volonté, parce que les restes en sont utilisés pour la litière. Mais, à défaut de cette paille, elle peut être remplacée sans inconvénient par toute autre substance de même ordre. On est allé jusqu'à lui substituer la sciure de bois, mais avec un médiocre succès.

Le mode de distribution de la ration n'est pas indifférent. Il y a pour cela des bases générales, fondées sur la physiologie de la digestion. On sait que celle-ci s'accomplit d'autant mieux que l'estomac est mieux rempli, sans dis-

tension douloureuse. Il est donc nécessaire que la ration, dont le volume total dépasse toujours la capacité gastrique, soit partagée en autant de portions ou repas que son volume contient de fois cette capacité, qui va de 6 à 15 décimètres cubes, suivant la taille de l'Equidé. On sait aussi que la digestion gastrique ne dure pas moins de 4 heures. Il faut, par conséquent, laisser écouler au moins ce temps entre les repas.

Sur ces bases, ceux-ci sont réglés ensuite en tenant compte des nécessités du travail, chaque repas comportant la boisson, que le mieux serait de mettre à la disposition de l'animal, comme ses aliments solides. A chaque repas on distribue d'abord la portion de l'aliment d'entretien, puis celle de l'aliment ou des aliments de force, en réservant la totalité de l'aliment adjuvant pour le dernier de la journée, celui-ci devant être consommé durant le repos de la nuit.

Le double rôle reconnu à l'avoine indique pour elle un mode de distribution particulier. Il y a, pour ce qui la concerne, un adage vulgaire qui n'est vrai qu'à l'égard d'une partie de son action. On dit : « L'avoine du soir va dans les jambes ; l'avoine du matin va dans le crottin. » Les praticiens n'en persistent pas moins à donner l'avoine à leurs chevaux au moment où ils vont les monter ou les atteler, pour se mettre en route. Ils ont grandement raison. L'effet excitant est immédiat et ne se fait sentir que dans la mesure que nous avons dite. Le mieux serait donc d'en faire la distribution par portions très petites.

Mais les exigences du service obligent à se tenir, à cet égard, dans une certaine limite. Disons seulement qu'il faut, pour en obtenir le plus grand effet utile, diviser le plus possible la ration d'avoine, en distribuant chaque portion au moment où le service va commencer ou recommencer. Si la course doit durer plus de deux heures, il y a avantage à faire une petite halte en route, à mi-chemin, pour donner de l'avoine. On obtient ainsi plus facilement la vitesse désirée et avec moins de fatique pour le moteur.

Conduite des Equidés moteurs — Il est connu en mécanique que l'effet d'une force est d'autant plus grand qu'elle agit plus normalement à la résistance qui lui est opposée. Le moteur attelé qui tire toujours suivant une

même ligne droite emploie conséquemment mieux son énergie que celui qui tire tantôt obliquement à droite, tantôt à gauche, suivant une ligne brisée. Cela se produit par le fait de sa volonté capricieuse ou de la maladresse de son conducteur, ou par suite des aspérités de la voie ou de la rigidité du véhicule, qui font osciller celui-ci et changer ainsi la direction de la résistance par rapport à la ligne que suit l'attelage.

Nous n'avons à nous occuper ici que de ce qui concerne la conduite des moteurs, les autres circonstances ayant été examinées déjà, notamment celle relative à l'excitabilité excessive de ces moteurs.

Plusieurs étant attelés de front ou à la file, la somme de leurs efforts est d'autant plus efficace que ceux-ci sont plus synergiques, ou, en d'autres termes, que les lignes individuelles de traction se rapprochent davantage du parallélisme ou de la continuité en ligne droite. Plus elles sont ou divergentes ou brisées, plus il y a perte de force. Dans l'un comme dans l'autre cas, l'effet utile n'est plus représenté par la somme des droites individuelles, mais bien par la diagonale du parallélogramme construit avec les composantes, laquelle est d'autant moins longue que les composantes forment entre elles des angles plus grands. C'est le principe des forces angulaires.

Le premier soin du conducteur doit être, d'après cela, de veiller à ce que la marche de l'attelage soit toujours rectiligne, et lorsque cet attelage se compose de deux individus au moins, aussi à ce que les efforts de ces individus soient autant que possible semblables. Un bon appareillement sous le rapport de la taille et de l'allure facilite considérablement alors la tâche à remplir. A cette condition, les sujets bien dressés donnent moins à faire à leur conducteur, pourvu qu'ils ne soient point excitables outre mesure.

Le règlement de l'allure a ensuite la plus grande importance, qui est trop souvent méconnue par les conducteurs inexpérimentés ou insuffisamment éclairés.

On comprendra facilement que le déplacement du moteur et celui de la charge ou le tirage opposent une résistance plus grande sur les rampes, dites côtes vulgairement, que sur les voies planes ou horizontales. Cette résistance est proportionnelle à l'inclinaison. Une démonstration

scientifique serait ici superflue. L'observation vulgaire le fait constater tous les jours. Nous allons montrer seulement l'avantage qu'il y a, dans tous les cas, à faire gravir toujours les rampes à l'allure lente du pas, en nous servant des données précédemment exposées pour le calcul du travail.

Supposons une distance de 2 kilomètres, dont un sur rampe et l'autre sur voie plane, à parcourir par un cheval de 500 kilogrammes, avec un tirage moyen de 60 kilogrammes. Admettons (ce qui ne peut pas être loin de la vérité) que le tirage soit double sur la rampe de ce qu'il est en plaine, soit de 40 kilogrammes dans le premier cas et de 20 dans le second. Il y aura dans le même sens une différence pour l'effort de déplacement du moteur, mais moins considérable. Admettons-le de 30 p. 100.

Sur ces données, pour franchir la rampe à la vitesse de 2^{m},20, qui est celle du trot modéré, le travail moteur total sera :

Travail du moteur =	500 × 0,13	× 2,20	× 455 =	65,065	kilogramm.
Travail de traction =	40	× 2,20	× 455 =	40,040	—
			Total..........	105,105	kilogramm.

Pour franchir cette même rampe à la vitesse de un mètre ou au pas, il sera :

Travail du moteur =	500 = 0,066	× 1	× 1,000 =	33,000	kilogramm.
Travail de traction =	40	× 1	× 1.000 =	40,000	—
			Total........	73,000	kilogramm.

L'allure du pas fait donc économiser 105,105 — 73,000 = 32,105 kilogrammètres, mais elle fait perdre, en diminuant la vitesse de 1^{m}20, un temps de 545 secondes ou 9'5". Quelle sera l'augmentation de vitesse en plaine, pour regagner ce temps perdu, c'est-à-dire pour que le parcours des 2 kilomètres soit effectué, de même que s'il l'avait été à la vitesse de 2^{m},20, en 455" × 2 = 910" ou un peu plus de 15 minutes?

Le temps restant pour le deuxième kilomètre est 15 — 9 = 6 minutes ou 360 secondes. La vitesse devra donc être de $\frac{1000}{306}$ = 2^{m},77. Cela donnera la somme de travail suivante :

Travail du moteur = 500 × 0,10 × 2,77 × 360 = 49,860 kilogramm.
Travail de traction = 20 × 2,77 × 360 = 19,944 —

Total............ 69,804 kilogramm.

Pour parcourir les 2 kilomètres à la vitesse de $2^m,20$, le travail eût été de 105,105 + 90,090 = 195,195 kilogrammètres, au lieu de 142,804 kilogrammètres. Il reste donc, en définitive, pour le même temps de parcours, l'économie de plus de 52,000 kilogrammètres de travail.

Chaque individu a une vitesse normale, dépendant de sa conformation et de son excitabilité, comme nous l'avons expliqué. On ne peut pas la lui faire dépasser sans exiger de lui des efforts excessifs ; mais on vient de voir qu'en outre du temps gagné, qui est souvent le résultat le plus précieux, il y a toujours avantage à l'employer pour un parcours déterminé, restant en deçà de la limite de son travail disponible. Le conducteur doit, en conséquence, étudier la capacité individuelle de ses moteurs, sous ce rapport, afin d'en tirer tout le parti possible.

L'arrêt et le démarrage ou le départ, selon qu'ils sont effectués graduellement ou brusquement influent, aussi beaucoup sur le travail total.

Le démarrage brusque de la charge, ou le départ également brusque du moteur, s'accomplissent toujours avec un excès d'effort, qui est ainsi en pure perte. Le conducteur habile les fait opérer par de petits efforts successifs et graduels qui, en s'additionnant, mettent la masse en mouvement à la vitesse voulue.

L'arrêt également brusque, surtout lorsque cette masse est animée d'une vitesse acquise un peu forte, a pour conséquence d'exiger du moteur un travail excessif et déployé dans les conditions les plus défavorables pour lui, en pressions sur ses articulations des jarrets, qui ont pour effet de les avarier le plus souvent. Pour le moteur qui porte, ces pressions restent sans inconvénient lorsque, le ralentissement étant progressif, elles sont plus répétées mais moins fortes. Pour celui qui tire, il en est de même, mais en outre la vitesse acquise peut se dépenser en frottement sur la voie ou sur le frein, dont l'emploi judicieux doit être en ce cas l'objet de la plus grande attention du conducteur.

Bovidés moteurs. — L'étude des Bovidés, comme producteurs de force motrice, n'est pas, à beaucoup près, aussi complexe que celle des Equidés. Ils ne sont point à leur place en dehors de l'exploitation agricole, et la fonction motrice n'y peut être utilement pour eux qu'un accessoire réduit à son minimum possible. Leur fonction principale est de gagner du poids tout en déployant de la force et en produisant du lait. Car il y a, dans les divers systèmes de culture, place à la fois pour les vaches et pour les bœufs moteurs.

Ces notions, hâtons-nous de le faire remarquer, ne sont point celles qui ont cours dans l'école empirique. Les uns croient qu'il y a toujours avantage à utiliser, durant le plus longtemps possible, toute la forme motrice que les bœufs sont capables de déployer; les autres, qui se croient les plus avancés, assurent que le progrès consiste à n'exiger aucun travail moteur ni des bœufs, ni des vaches.

La question est des plus simples et elle relève d'un principe absolu de zootechnie scientifique. Celui-ci se formule de la manière suivante : L'agriculture ne doit pas consommer de capital bétail, sa fonction étant de le produire. Or, les Bovidés moteurs n'ayant d'emploi véritablement utile que pour les travaux agricoles, lorsqu'ils n'accroissent point la valeur du capital qu'ils représentent, ils sont mal exploités.

Ceux qui peuvent l'être bien, dans les systèmes de culture qui le comportent, sont de deux sortes : il y a les jeunes à partir de l'âge de dix-huit mois, jusqu'à ce qu'ils soient pourvus de leur dentition permanente complète, et ces derniers jusqu'à un certain moment peu éloigné de celui-là. Ce sont des bœufs ou des vaches, peu importe. Ces dernières, dont on n'exige de la force motrice que dans quelques régions où les terres arables sont peu étendues et faciles à labourer, comme en Limousin, par exemple, font en outre des veaux et les nourrissent. Les bœufs jeunes croissent; les adultes sont engraissés après avoir fourni leur contingent de travail.

Nous n'avons pas ici à faire des calculs d'équivalence et de limite, comme pour les Équidés, dont le rendement en travail disponible et utile est le principal problème, qu'il s'agisse de les exploiter comme moteurs ou seulement de les préparer le mieux possible pour leur fonction ultérieurement exclusive.

Le Bovidé, quel qu'il soit, doit être toujours nourri au maximum, en qualité et en quantité, et ne fournir, comme nous l'avons déjà dit, que le plus faible contingent de travail moteur, mais en fournir toujours, sauf le cas où il est mis à l'engrais, un contingent quelconque. Il s'agit, pour cela, de combiner la culture de façon à ce qu'elle fournisse des matières alimentaires en quantité suffisante pour nourrir au maximum le nombre de Bovidés nécessaires pour l'exécution des travaux, à raison, pour chacun, de l'emploi du quart ou du cinquième de la force motrice qu'il est capable de déployer par jour.

A ce compte, les jeunes emploient à se développer l'excédent d'alimentation et en tirent d'ailleurs mieux parti que s'ils restaient oisifs. Les preuves en sont nombreuses dans la pratique. Les adultes accumulent de la graisse et augmentent de poids. Tout cela se refère bien mieux à la production du jeune bétail et à celle de la viande qu'à l'étude des moteurs animés. Aussi n'y insisterons-nous point davantage. Les indications précédentes suffiront.

On peut se reporter, en outre, à un autre article qui s'y rapporte par un côté. (Voy. Joug.)

A. Sanson.

MOUCHES. — Les mouches proprement dites sont les diptères du genre *Musca*, type de la famille des muscidés. Ce genre qui, pour Linné, comprenait la plus grande partie des diptères, a été singulièrement réduit par les entomologistes modernes; aussi ne devons-nous pas nous borner à étudier, dans cet article, les seules espèces qu'il renferme actuellement.

Le nom de *mouches*, en effet, s'applique vulgairement à tous les insectes qui offrent, dans leur port, une certaine analogie avec les mouches communes de nos habitations. Un certain nombre de ces insectes n'appartiennent même pas aux diptères : telles sont les mouches à miel ou abeilles, les mouches des galles ou cynips, etc. Toutefois l'assimilation nous paraît dépasser la mesure quand elle aboutit, par exemple, à qualifier de mouche d'Espagne la cantharide officinale, de mouche-bateau la notonecte glauque, etc.

Nous n'avons aucune raison de suivre à ce point les anciens errement s. Mais, en raison du but défini que pour

suit cet ouvrage, nous traiterons de la généralité des mouches à deux ailes ou diptères dont la connaissance importe aux vétérinaires. Nous ferons cependant exception pour les œstridés, auxquels leur importance nous oblige de réserver un article spécial (Voy. Œstres), et pour les hippoboscidés, dont une espèce est aptère et ne peut, par suite, être rangée parmi les mouches (Voy. Pupipares). Quant aux hyménoptères, dont la piqûre est, dans certains cas, dangereuse pour les animaux domestiques, nous en renverrons également l'étude à un article ultérieur (Voy. Venimeux (*Animaux*)).

L'ordre qu'il nous paraît le plus convenable d'adopter pour les descriptions qui vont suivre est celui qui est tracé par la classification zoologique : il nous permettra de caractériser les divers groupes de mouches aussi simplement que possible, et de nous étendre plus spécialement sur les accidents causés par ces insectes.

Caractères des Diptères. — Les insectes qui composent cet ordre ne possèdent jamais plus de deux ailes ; la paire postérieure est remplacée par de petits organes comparables à des haltères et connus sous le nom de balanciers. Ceux-ci sont tantôt libres, tantôt recouverts par une sorte de petite écaille ou cuilleron ; leur rôle paraît être de première importance dans le vol.

L'appareil buccal est propre à sucer et souvent même à piquer ; il constitue une trompe assez complexe et variable, au sujet de laquelle nous devons entrer dans quelques détails. La partie essentielle est représentée par la lèvre inférieure, qui replie ses bords en dessus de manière à constituer un canal. Dans l'intérieur de cette gaine existent en général des stylets sétiformes destinés à jouer le rôle d'appareil perforant; le nombre maximum de ces soies est de six, savoir : une pièce impaire, dite *épipharynx*, prolongeant la face dorsale du pharynx; une autre pièce, opposée à celle-ci, l'*hypopharynx*, qui continue la face ventrale du même organe; enfin les deux *mandibules* et les deux *mâchoires*, celles-ci pourvues de palpes qui paraissent annexés à la base de la trompe. Mais souvent une partie de ces soies s'atrophient, et même dans certains cas (muscidés), il ne reste que l'épipharynx et l'hypopharynx, propres ou non à perforer les tissus.

Les yeux à facettes sont très développés; souvent, chez les mâles, ils sont contigus sur le vertex. En outre, il existe parfois, dans cette région, des yeux simples ou ocelles, au nombre de trois.

Les antennes offrent deux types principaux : dans certains cas, elles sont formées de nombreux articles et se montrent alors filiformes, parfois pectinées chez les mâles ; d'autres fois, elles comprennent trois articles seulement, les deux basilaires assez courts, le terminal très développé et portant fréquemment, à sa face dorsale, une *soie* ou *style* d'aspect variable.

Les pieds se terminent par un tarse à cinq articles, dont le dernier est muni de deux griffes accompagnées, en général, de deux ou trois coussinets en forme de semelles, dits *pelotes* ou *pulvilles* ; la face inférieure de ces pelotes est garnie de poils à extrémité cupuliforme, produisant une adhérence à la façon de petites ventouses.

Les diptères ont des métamorphoses complètes. Leurs larves se présentent sous deux formes distinctes : les unes sont munies d'une tête où les pièces buccales sont assez nettes, ainsi que les antennes et les yeux; les autres, beaucoup plus communes, sont acéphales, et leur extrémité antérieure est entièrement charnue ou offre seulement deux crochets cornés. — Les larves céphalées donnent, en subissant leur dernière mue, des nymphes mobiles (cousins) ou immobiles (taons); mais les larves acéphales ne changent pas de peau au moment de la nymphose ; cette peau se durcit et prend un aspect particulier, d'où résulte la formation d'une *pupe en tonnelet*, dans laquelle se trouve cachée la véritable nymphe (muscidés, œstridés). — Ajoutons que l'insecte parfait sort de sa pupe ou de sa chrysalide, tantôt par une fente longitudinale (culicidés, bibionidés, tabanidés), tantôt par le soulèvement d'un panneau plus ou moins arrondi (muscidés, œstridés).

Comme la plupart des insectes, les diptères vivent plus longtemps à l'état de larves que sous la forme d'insectes parfaits. Dans cette dernière condition, ils ne prennent souvent qu'une médiocre quantité de nourriture (sauf en ce qui concerne les femelles fécondées de certaines espèces), et leur croissance est insignifiante ; il convient donc de combattre ce préjugé, que les petites mouches sont des jeunes de grosses mouches.

Les diptères sont certainement les plus répandus de tous les insectes. On les trouve sous tous les climats et dans toutes les stations : au voisinage du pôle comme sous les tropiques; dans les bois, les champs ou les steppes. Ils se nourrissent de substances végétales ou animales, et dans ce dernier cas, s'attaquent tantôt aux cadavres, tantôt aux animaux vivants.

Ce sont surtout les femelles qui poursuivent l'homme ou les animaux supérieurs, et il est facile de remarquer que leurs attaques sont toujours beaucoup plus vives par les temps chauds et orageux.

Macquart a fait ressortir avec raison l'importance du rôle des diptères dans la nature : outre qu'ils servent à la nourriture des oiseaux et d'une foule d'animaux divers, ces insectes, en effet, « travaillent puissamment à consommer et à faire disparaître tous les débris de la vie, toutes les substances en décomposition, tout ce qui corrompt la pureté de l'air; ils semblent chargés de la salubrité publique. Telle est leur activité, leur fécondité et la succession rapide de leurs générations, que Linné a pu dire, sans trop d'hyperbole, que trois mouches consument le cadavre d'un cheval aussi vite que le fait un lion ».

On divise les diptères en deux sous-ordres : *némocères* et *brachycères*. Il est bien entendu que nous laissons entièrement de côté les puces ou *aphaniptères*, quoique leur organisation les rapproche des diptères (Voy. Puces).

A. *Sous-ordre des* Némocères. — Les diptères qui forment ce groupe ont les antennes filiformes ou sétacées (parfois en houppes chez les mâles), et formées de six articles au moins, de sorte que souvent leur longueur est égale ou supérieure à celle de la tête et du thorax réunis. Les palpes sont également longs, à quatre ou cinq articles. Ces insectes ont le corps allongé, mou, les pattes longues et grêles, les ailes grandes et souvent étroites.

Les larves, d'ordinaire céphalées, vivent pour la plupart dans l'eau ou dans la terre humide, et possèdent un tube respiratoire. Les nymphes sont, en général, immobiles. Les insectes parfaits, vulgairement appelés *moucherons*, voltigent souvent en troupes nombreuses, qu'on voit se livrer dans les airs à d'interminables évolutions amoureuses. Ils abondent surtout au voisinage des endroits marécageux, où ils se sont développés; mais ils peuvent se

trouver accidentellement emportés par les vents à d'assez grandes distances. Le suc des fleurs constitue leur principale nourriture; cependant, les femelles d'un certain nombre d'espèces se jettent à l'occasion sur les animaux, dont elles sucent le sang.

Les némocères comprennent les familles suivantes : *culicidés*, *tipulidés*, *mycétophilidés*, *cécidomyidés*, *bibionidés* et *chironomidés*.

Famille des **CULICIDÉS**. — Les culicidés ont une trompe longue et grêle, renfermant six soies ou pièces buccales disposées en lancettes et propres à piquer, du moins chez les femelles. Les palpes maxillaires sont à cinq articles. Les antennes, à quatorze articles, sont garnies chez les mâles de poils en panache. Les ailes reposent aplaties sur le corps pendant le repos, et leurs nervures sont revêtues d'écailles serrées.

Genre COUSIN (*Culex* L.) — Les palpes sont plus longs que la trompe chez les mâles; ils sont très courts chez les femelles.

Le **Cousin commun** (*C. pipiens*, L.) mesure 5 à 6 millimètres, et se reconnaît à son thorax brun jaunâtre, marqué de deux lignes brunes, à son abdomen gris pâle annelé de brun et à ses pieds allongés et brunâtres.

Il est très commun au voisinage des eaux stagnantes, où il subit les premières phases de son développement. Les femelles s'attaquent souvent à l'homme, et leur pipûre, qui s'accompagne sans doute du dépôt d'une salive irritante, détermine une inflammation locale, avec douleur prurigineuse assez vive.

Les cousins ne paraissent pas, en général, attaquer nos animaux domestiques, bien que Cobbold signale un *Culex equinus* qui tourmenterait particulièrement les chevaux.

Famille des **BIBIONIDÉS**. — Cette famille répond à la tribu des *tipulaires florales* de Latreille et Macquart, à celle des *tipulaires musciformes* ou à larges ailes de Meigen. Elle se compose d'insectes à corps épais, à antennes plus courtes que la tête et le thorax réunis, ordinairement de neuf à seize articles. La trompe est courte, épaisse et ne contient que deux pièces: l'épipharynx et l'hypopharynx. Les pieds sont assez courts. Les ailes sont larges et couchées.

Dans cette famille, que Schiner a démembrée, sans raisons suffisantes, en *simulidés* et *bibionidés s. str.*, un seul genre nous intéresse:

Genre SIMULIE (*Simulium* Latr.; *Simulia* Sch.). — Les simulies sont de tout petits diptères reconnaissables à leur thorax bossu, à leurs ailes larges et courtes, à leurs antennes cylindriques, de onze articles, les deux premiers séparés des autres, à leurs palpes de quatre articles, le dernier mince et allongé, à l'absence d'ocelles. Les deux pièces contenues dans la trompe sont styliformes et résistantes: par suite, cette trompe est propre à piquer.

Les simulies se tiennent d'ordinaire parmi les buissons ombreux et se nourrissent de sucs végétaux, mais parfois

aussi les femelles se jettent sur l'homme et sur les animaux, dont elles sucent le sang avec avidité. On en rencontre dans toute l'Europe, même jusqu'en Laponie, où elles tourmentent les rennes (*S. boreale,* etc.). Au Brésil et dans toute l'Amérique du Sud, on les connaît sous le nom de *moustiques*; dans l'Amérique du Nord, sous ceux de *mouches noires* et de *brûlots*. Il est plus que probable que les simulies versent dans la blessure produite par leur trompe une salive irritante. Elles peuvent, d'ailleurs, jouer le rôle de *porte-virus*. Si, en effet, après avoir sucé le sang d'un animal atteint de charbon ou de telle autre maladie virulente, elles se jettent sur un sujet sain, leur trompe, encore souillée de ce sang, doit effectuer une véritable inoculation.

D'après M. Laboulbène, les espèces de simulies sont très difficiles à distinguer entre elles.

La plus commune paraît être la **Simulie rampante** (*S. reptans* L.), à laquelle il attribue les caractères suivants : « Le mâle est noirâtre, velouté, avec les bords du thorax grisâtres; la femelle grisâtre; les pattes sont annelées de blanchâtre, la base des ailes et les balanciers sont jaunâtres. Longueur, 2 à 3 millimètres. » Elle est assez répandue aux environs de Paris.

La **Simulie tachetée** (*S. maculatum* Meigen) est, dit le même auteur, « plus petite que la précédente, longue de 2 millimètres à 2mm,5. Le mâle est d'un noir de velours, avec les côtés du thorax en avant d'un jaune soyeux et la base de l'abdomen également jaune de chaque côté. La femelle est grisâtre avec trois lignes noirâtres sur le thorax. »

Cette dernière espèce est commune en été dans les lieux boisés et marécageux, et se jette fréquemment sur les animaux. En mars et avril 1863, on observa une multiplication extraordinaire de ces moucherons dans le canton de Condrieu (Rhône), sur le plateau qui sépare la vallée du Rhône de celle du Gier. Le professeur Tisserant, de l'école vétérinaire de Lyon, constata que ces simulies s'attaquaient à l'homme aussi bien qu'aux bœufs, chevaux, ânes et mulets. Les chèvres et les moutons étaient moins tourmentés. Huit ou dix animaux de l'espèce bovine étaient morts après quatre à douze heures de souffrances. On a voulu, depuis quelque temps, ne voir dans ces faits qu'une épizootie charbonneuse, dans laquelle les insectes auraient joué simplement le rôle de porte-virus. C'est là une supposition toute gratuite.

La **Simulie cendrée** (*S. cinereum* Macq.) mesure un peu plus de 3 millimètres; elle est d'un gris foncé, avec le thorax marqué de trois lignes noires peu distinctes et l'abdomen rayé également de noir, mais en travers.

Cette espèce serait commune en été, au dire de M. Mégnin, dans les grandes forêts du centre et du nord-est de la France. D'après cet auteur, elle attaque les chevaux de préférence aux parties où la peau est fine, par exemple à la face interne des cuisses et dans l'intérieur de la conque auriculaire. Les piqûres, ordinairement très nombreuses sur un espace restreint, donnent lieu à une inflammation assez vive, qui aboutit à une exfoliation épidermique abondante, accompagnée de la chute des poils. Parfois, on voit survenir dans la conque auriculaire de certains chevaux, à la suite des piqûres de ces simulies, « un véritable *psoriasis guttata*, caractérisé par des petites surfaces lenticulaires, isolées ou confluentes, couvertes d'une stratification épidermique blanche nacrée, sous laquelle le pigment a disparu comme dans le vitiligo. »

Il nous reste à signaler une espèce qui n'appartient pas à notre contrée mais qui a acquis une réputation universelle; nous voulons parler de la fameuse **Mouche de Kolumbacz** (*S. columbatschense* Fabr.), si redoutée dans certaines régions de l'Europe centrale. Cette simulie tire son nom d'un vieux château situé en Serbie, sur la rive droite du Danube. Dans les montagnes calcaires qui environnent ce château, sont creusées de vastes grottes qui, par les mauvais temps, servent de refuge aux moucherons, de telle sorte que ceux-ci abondent toujours dans le voisinage. Mais la même espèce est commune dans toute la Hongrie et s'étend jusqu'en Autriche et en Allemagne. Le corps de la femelle mesure 3mm 5 à 4 millimètres de long; il est de teinte noirâtre et recouvert d'une poussière blanchâtre et de poils jaunâtres; les antennes sont jaunes, les pattes blanchâtres et devenant jaunâtres après la mort; les ailes sont transparentes.

Dès le mois d'avril, ces simulies apparaissent en nombre tellement considérable, que leurs essaims ressemblent à des nuages mouvants, et qu'on peut à peine respirer sans en avaler une grande quantité. Elles se jettent sur les bestiaux. qu'elles attaquent de préférence au voisinage des yeux, des naseaux, de la bouche, de l'anus et des organes génitaux, et pénètrent même, par myriades, dans les voies respiratoires. Les animaux à robe claire en sont parfois tellement couverts, qu'ils semblent tout noirs. « Chaque piqûre que fait cet insecte à l'homme ou aux animaux, dit Schönbauer, occasionne une démangeaison cuisante et une tuméfaction très douloureuse, dure, qui apparaît avec rapidité et disparaît à peine huit ou dix jours après. Plusieurs de ces piqûres, surtout lorsqu'elles sont voisines l'une de l'autre, donnent lieu à une fièvre violente, à des crampes et à des convulsions. Il est donc facile d'expliquer comment ces

petits insectes sont capables de faire périr en quelques heures de grands animaux, quand ils font à la fois plusieurs milliers de piqûres sur les parties les plus sensibles et les plus fines de leur corps et quand, à la suite de ces piqûres, naissent des milliers de petites tuméfactions douloureuses qui se réunissent en une seule... Le bétail meurt, partie de cette inflammation, partie d'asphyxie, les insectes remplissant et obstruant le larynx, la trachée et les bronches. Quelques-uns des animaux attaqués succombent aussitôt après la piqûre, d'autres, peu d'heures après, d'autres enfin la nuit suivante. Plus la peau est tendre, plus la partie piquée est sensible : l'irritation est alors d'autant plus intense, la tuméfaction d'autant plus considérable et les conséquences d'autant plus funestes. C'est pourquoi les femmes, les enfants, le jeune bétail souffrent beaucoup plus de ces piqûres que les hommes et le vieux bétail. On a des exemples d'enfants tués par ces insectes, ce qui a lieu surtout lorsque les mères, travaillant aux champs, laissent leurs nourrissons couchés dans l'herbe[1]. »

En 1783, aux environs de Kolumbacz, il n'y eut pas moins de 20 chevaux, 32 poulains, 60 vaches, 71 veaux, 310 moutons et 130 porcs, qui succombèrent aux piqûres des simulies. En 1829, il y eut également, de ce chef, de nombreuses pertes parmi le bétail de la Silésie.

Les pâtres redoutent beaucoup l'apparition des essaims de simulies et cherchent à les éloigner de leurs troupeaux au moyen du feu et de la fumée. On recommande du reste, comme traitement préventif, le lavage des animaux avec une solution de tabac.

B. *Sous-ordre des* Brachycères. — Les brachocères ou brachycères sont caractérisés par leurs antennes courtes à trois articles, dont le dernier, plus fort et d'aspect parfois annelé, est en général muni d'un style simple ou articulé. Le corps est ramassé ; le port est celui des mouches.

On distingue dans ce groupe les familles suivantes : *tabanidés, asilidés, leptidés, empidés, bombylidés, stratiomydés, syrphidés, conopidés, muscidés, phoridés, œstridés, hippoboscidés, nyctéribidés.*

[1] Schœnbauer. *Geschichte d. Columbaczer Mücken.* Wien, 1795. Cité par Zürn.

Famille des **TABANIDÈS**. — Ce sont de grosses mouches à corps assez large et un peu déprimé. La tête est également déprimée d'avant en arrière ; les yeux sont contigus chez les mâles ; les antennes ont le troisième article annelé, mais dépourvu de style. La trompe, ordinairement saillante, constitue chez les femelles un appareil puissant et complexe : la lèvre inférieure, membraneuse, forme une gaine qui cache dans son intérieur six pièces acérées (soies des anciens auteurs), représentant les mandibules, les mâchoires, l'épipharynx et l'hypopharynx. Chez les mâles, on ne trouve plus que quatre pièces, par suite de l'atrophie des mandibules. Le tarse est muni de trois pelotes.

Le développement des tabanidés est encore peu connu. Les larves sont cylindriques et présentent une tête distincte; elles vivent dans le fumier ou dans la terre meuble des prairies. Les nymphes sont libres, mais immobiles.

Les insectes ailés fréquentent surtout les bois et les pâturages. Tout le monde a pu les voir, dans les clairières ou les allées d'un bois, voltiger à hauteur d'homme en faisant la navette, c'est-à-dire en se tenant comme suspendus en un point, pour se porter brusquement à quelque distance. Lepelletier de Saint-Fargeau a trouvé l'explication de ce singulier manège, qui s'accompagne toujours d'un bourdonnement assez intense : les insectes qui voltigent de la sorte sont des mâles, occupés à guetter les femelles au passage. Dès qu'une de celles-ci vient à se montrer, ils s'élancent à sa poursuite : l'heureux élu s'élève rapidement avec elle et, tous deux vont accomplir, au plus haut des airs, l'acte voluptueux de leurs amours mystérieuses. Les mâles se nourrissent du suc des fleurs, mais la plupart des femelles manifestent une extrême avidité pour le sang des animaux ; leur puissant suçoir leur permet, en effet, de percer sans difficulté le cuir le plus épais. C'est en été, pendant les heures les plus chaudes de la journée, qu'elles sont particulièrement redoutables. Elles voltigent autour des chevaux et des bœufs dans nos pays, des dromadaires en Algérie, et tout à coup s'abattent sur leur corps. L'animal assailli cherche en vain à se débarrasser de son agresseur ; l'insecte opiniâtre enfonce dans la peau sa trompe acérée et ne se retire souvent qu'après s'être gorgé de sang ; une dernière goutte s'écoule encore après son départ, puis il se forme sur place une petite tumeur, qui persiste plus ou moins longtemps. Les tabaniens se posent rarement sur les petits animaux domestiques et sur l'homme.

Ils ne fréquentent pas les cadavres ; néanmoins ils peuvent devenir, à l'occasion, des agents de transmission des maladies virulentes, à la façon des simulies.

On en connaît plusieurs centaines d'espèces, réparties dans une douzaine de genres. Nous n'étudierons ici que les formes indigènes les plus communes.

Genre PANGONIE (*Pangonia* Latr.). — Ce genre est caractérisé par une trompe allongée, grêle, horizontale, et par le troisième article des antennes, qui paraît formé de huit segments, dont le premier est épais et le dernier plus long que les autres.

Au dire de certains auteurs, les pangonies femelles se nourriraient, comme les mâles, exclusivement du suc des fleurs. Cependant, d'après sir Baker, la « seroot-fly » ou *zimb* de Bruce, si importune pour les voyageurs qui parcourent l'Abyssinie, ne serait autre qu'une pangonie. Heusinger place les pangonies parmi les diptères buveurs de sang. Enfin, il y a quelques années, un vétérinaire français, M. Germain, a rapporté de la Nouvelle-Calédonie des insectes femelles du même genre, qui attaquaient les bœufs à la façon des autres tabanidés, et qu'il supposait avoir concouru à la propagation d'une épizootie charbonneuse ayant sévi dans l'île des Pins. Ces insectes appartiendraient à une espèce non encore décrite, à laquelle M. Mégnin donne le nom de *P. Neo-Caledonica*.

Genre TAON (*Tabanus* L.). — La trompe est courte, épaisse, un peu saillante; les antennes ont leur troisième article échancré en croissant et paraissant formé de cinq segments, le premier plus long que les autres.

Taon des bœufs (*T. bovinus*, L.). — C'est un des plus grands diptères de nos pays : il mesure plus de 25 millimères de long. Sa couleur générale est d'un brun noirâtre. Le thorax est à poils jaunâtres et bandes noirâtres; sur la ligne médiane de l'abdomen règne une bande simple de taches dorsales triangulaires blanchâtres.

Le taon des bœufs, que nous signalons comme le type du genre, est très commun en été, surtout aux abords des lieux boisés. Il attaque nos grands animaux, bovidés et équidés, en faisant entendre un bourdonnement assez fort, et leur fait des piqûres très douloureuses.

Les œufs de cette espèce sont déposés sur les herbes; ils éclosent au bout de dix à douze jours, et les larves gagnent alors l'intérieur du sol, où elles vivent en colonies. Après l'hibernation, elles arrivent à maturité au mois de mai, et dépouillent alors leur dernière peau de larves pour se transformer en nymphes. L'éclosion de l'insecte parfait a lieu au mois de juin.

D'autres espèces de taons se rencontrent également en France; telles sont: le taon noir (*T. morio*), d'un noir luisant, et dont la dent située à la base du troisième article des antennes est prolongée en avant; le taon autumnal (*T. autumnalis*), dont la larve vit dans l'eau; le taon bruyant (*T. bromius*) et le taon rustique (*T. rusticus*), ces trois derniers marqués de deux ou trois rangs de taches le long de l'abdomen; etc., etc.

Genre HÉMATOPOTE (*Hœmatopota* Meigen). — La trompe est disposée à peu près comme celle des taons; mais le troisième article des antennes n'est pas échancré et se montre formé de quatre segments. Les ailes sont couchées.

Taon des pluies (*H. pluvialis* Meigen). Plus petit et surtout plus élancé que les taons proprement dits, il est aisément reconnaissable à ses ailes d'un gris brunâtre, tachetées de blanchâtre, et à ses yeux verdâtres offrant des reflets pourpres. Le thorax est à trois lignes blanchâtres; l'abdomen offre diverses taches de même teinte.

Très commun vers la fin de l'été, ce petit taon est extrêmement importun par les temps orageux. On le rencontre, assure-t-on, jusqu'en Laponie, où il fait beaucoup souffrir les rennes. — Les espèces voisines : *H. tenuicornis*, *H. grandis*, etc., partagent son mode de vie.

Genre CHRYSOPS (*Chrysops* Meigen).— Les chrysops se distinguent des genres précédents par la présence de trois yeux accessoires ou ocelles bien visibles; les antennes sont allongées, avec le troisième article à cinq divisions; les yeux sont d'un vert doré, à taches et lignes pourpres; les ailes sont fort écartées.

Petit taon aveuglant (*Ch. cœcutiens* Meigen). — C'est un insecte de 8 millimètres de long seulement, un peu aplati, avec l'abdomen arrondi. On reconnaît la femelle à ses ailes noires, offrant une tache hyaline vers le milieu et une autre près de l'extrémité; à son thorax marqué de deux bandes grises antérieurement, à son abdomen dont les premiers segments sont de teinte jaune.

Commun en été, son nom spécifique vient de ce qu'il attaque de préférence les grands animaux autour des yeux. Les Espagnols donnent aux chrysops le nom de *mosquitos bovos*. — On trouve encore en France *Ch. relictus*, *Ch. quadratus*, *Ch. marmoratus*.

Famille des **ASILIDÉS**. — Ce sont des insectes à corps allongé, à pattes puissantes, à trompe courte et pointue, qui font la chasse aux autres insectes; pour ce motif, on les qualifie quelquefois de *mouches de proie*.

A cette famille appartiennent les ASILES (*Asilus* L.), qui sont caractérisés par leurs antennes, dont le troisième article, effilé, est surmonté d'un style nu à deux articles.

L'Asile frelon (*A. crabroniformis* L.) est réputé, à tort ou à raison, s'attaquer parfois à l'homme et aux grands animaux, pour se repaître de leur sang. C'est pourquoi nous le mentionnons ici.

Famille des **SYRPHIDÉS**. — Cette famille comprend des diptères de grande taille, aux couleurs vives, métalliques, rehaussées par des taches ou bandes jaunes ou blanches. Les larves sont carnassières ou se nourrissent de matières organiques en décomposition.

Les ÉRISTALES (*Eristalis* Latr.) ont les antennes courtes, insérées sur un saillie du front; le troisième article est orbiculaire, muni d'une soie nue ou velue.

L'espèce la plus commune est l'**Éristale gluante** (*E. tenax* Fabr.). Au premier abord, on prendrait volontiers pour une abeille l'insecte parfait, qui vit sur les fleurs. La femelle dépose ses œufs, tout en voltigeant, dans les eaux croupissantes. Les larves qui sortent de ces œufs portent à leur extrémité postérieure, un tube respiratoire rétractile, qu'elles amènent à la surface pour respirer. Ces larves, bien connues sous le nom de *vers* ou *asticots à queue de rat*, se trouvent dans tous les endroits malpropres: latrines mal lavées, écuries et étables où séjourne le purin, etc. Elles sortent des eaux pour subir la nymphose.

Les HÉLOPHILES *Helophilus* Meigen), peu différents des éristales, ont à peu près le même mode de vie et fournissent également des vers à queue de rat.

L'**Hélophile suspendu** (*H. pendulus* Meigen) est de beaucoup l'espèce la plus répandue. On a rencontré plusieurs fois des larves d'hélophiles dans le tube digestif de l'homme et du cheval.

Famille des **MUSCIDÉS**. — Cette famille comprend toutes les *mouches proprement dites*, dont Linné avait fait son genre *Musca*. Chez ces insectes, le troisième article des antennes est en forme de palette et muni à sa base d'une soie ordinairement dorsale, articulée ou non, velue ou nue. La trompe est infléchie, et peut en général se retirer dans une cavité située à la face inférieure de la tête; elle est constituée essentiellement par la lèvre inférieure. Le plus souvent, elle est courte et terminée par un renflement mou (*Musca*); d'autres fois, elle est assez longue, cornée et piquante. Dans tous les cas, elle ne contient ni mandibules, ni mâchoires, celles-ci étant toutefois représentées par deux palpes; il reste deux pièces seulement qui répondent à l'hypopharynx et à l'épipharynx. La face dorsale de la région thoracique offre un sillon transversal ou suture. Les tarses sont munis de deux griffes et de deux pelotes.

Beaucoup de muscidés — du moins les femelles — fréquent les animaux et s'abreuvent soit de leur sang, soit des humeurs excrétées. D'autres s'attaquent aux cadavres, aux matières organiques en décomposition, dont elles font le berceau de leurs larves; mais, parfois, trompées par l'odeur, elles vont effectuer leur ponte sur certaines fleurs à odeur cadavéreuse, telles que les *Arum*, où les larves ne tardent pas à périr d'inanition. Celles-ci sont blanchâtres, coniques, obtuses en arrière, munies de crochets buccaux; lorsque les conditions sont favorables, elles peuvent être appelées à subir la nymphose au bout de huit à quatorze jours. Les nymphes conservent le revêtement cutané larvaire et forment des *pupes en barillets*. L'éclosion de l'insecte parfait a lieu d'après le même mode que chez les œstres: la mouche, emmaillottée dans son enveloppe de nymphe, contracte ses muscles thoraciques et abdominaux, et refoule ainsi le sang dans la tête (Künckel); le tégument de la région frontale, encore très mou, se dilate alors en une

vésicule blanchâtre, demi-transparente, qui exerce une pression sur les premiers anneaux du barillet : un bruit sec se fait entendre, et la partie supérieure de ces anneaux se détache sous la forme d'un petit opercule. La mouche ne tarde pas alors à sortir et à développer ses ailes.

On divise, un peu arbitrairement, cette famille en deux groupes : *calyptérés* et *acalyptérés*.

1er groupe. CALYPTÉRÉS. — Balanciers recouverts par des cuillerons bien développés.

Les calyptérés ou créophiles se partagent en un certain nombre de tribus, dont deux seulement méritent une étude spéciale.

A. Tribu des SARCOPHAGINÉS. — Style des antennes velu, à extrémité nue; abdomen allongé, pourvu de soies au bord des segments.

Genre SARCOPHAGE (*Sarcophaga* Meigen). — Espèces modérément velues, à thorax allongé, ordinairement parcouru par trois bandes noires longitudinales, à abdomen tacheté.

Le troisième article des antennes est, en général, triple du deuxième; le style est à poils également longs en dessus et en dessous.

La **Sarcophage carnivore** (*S. carnaria* L.) est une assez grande mouche, qu'on reconnaît à sa tête jaunâtre, à son thorax rayé de gris jaunâtre, enfin à son abdomen marqueté régulièrement de cendré.

Elle vit en plein air et recherche les substances organiques en décomposition. Comme toutes les espèces du genre, elle est vivipare ; on a calculé que son oviducte enroulé en spirale contient environ 20,000 larves. En comprimant légèrement l'abdomen, on fait sortir celles-ci sous la forme d'une file de petits corps blancs.

Lorsque ces larves sont déposées sur les cadavres, elles ne tardent pas à s'enfoncer dans l'intérieur, comme pour fuir la lumière ; elles en consomment rapidement une grande quantité, et les déjections fluides qu'elles y déposent semblent, de plus, en hâter la décomposition. On les a signalées aussi, à tort ou à raison, comme étant susceptibles de se développer dans les plaies de l'homme et des animaux.

La **Sarcophage magnifique** (*S. magnifica* Schirer. S. *Wohlfarti* Portch.) a été rangée dans un genre à part (*Sarcophila*). Les sarcophiles ne diffèrent toutefois des véritables sarcophages que par des caractères de médiocre valeur, notamment par la longueur du troisième article des antennes, qui est double au plus de celle du deuxième.

D'après M. Laboulbène, la sarcophile magnifique est d'un cendré grisâtre. La tête est un peu plus large que le thorax, avec le front et l'épistome peu proéminents ; le vertex et le front sont noirâtres, la face et les côtés d'un blanc d'argent satiné, les antennes et les palpes noirs. Le thorax est gris cendré, avec trois lignes longitudinales noirâtres ; l'abdomen est gris blanchâtre, à trois taches noires sur chaque segment. Les ailes sont hyalines, à base jaunâtre. Les pattes sont noires. Longueur, 10 à 13 millimètres.

Cette muscide est bien connue depuis les travaux de Portchinsky. D'après cet auteur, elle ne pénètre point dans les maisons, mais vit en plein air. Elle dépose ses larves dans les plaies de l'homme ou des animaux, ou même dans des cavités naturelles, et ces larves peuvent produire en peu de temps de très graves désordres. C'est exclusivement cette espèce qu'il a obtenue en Russie, en faisant éclore les larves trouvées sur l'homme, le cheval, le bœuf, le mouton, le porc, le chien et même les oiseaux domestiques. En France, M. Mégnin est arrivé au même résultat. En Algérie, elle s'attaque aux dromadaires. C'est donc la mouche des plaies par excellence, et il est probable que dans les nombreux cas de larves des plaies signalées jusqu'à présent, bien des erreurs de détermination ont été commises à son détriment.

Genre CYNOMYIE (*Cynomyia* R. D.). — Le troisième article des antennes est quadruple du deuxième; le style est à poils plus longs en dessus qu'en dessous. Les cynomyies se distinguent en outre très nettement des sarcophages par leurs couleurs métalliques.

La **Cynomye des morts** (*C. mortuorum* R. D.) a la tête d'un jaune doré, le thorax d'un noir bleuâtre et l'abdomen d'un beau bleu violet.

On la rencontre, dès le premier printemps, sur les cadavres des chiens, plus rarement des autres animaux.

B. Tribu des MUSCINÉS. — Style des antennes plumeux jusqu'à l'extrémité; abdomen court, dépourvu de soies.

Genre MOUCHE (*Musca* L.). — Actuellement, le genre *Musca* est réduit aux seules formes qui ont pour principaux caractères : épistome peu saillant; antennes atteignant presque l'épistome ; troisième article triple du deuxième; trompe molle, disposée pour la succion.

La **Mouche commune** (*M. domestica* L.), qui constitue le type de ce genre, est trop connue pour que nous nous arrêtions à la décrire. A côté d'elles se rangent beaucoup d'autres espèces qui n'en diffèrent que par des caractères de minime importance, par exemple : mouche bovine (*M. bovina* Rob. Desv.), mouche corvine (*M. corvina* Fabr.), mouche vitripenne (*M. vitripennis* Meigen), mouche bourreau (*M. carnifex* R. D.), mouche importune (*M. stimulans* R. D.), etc.

Ces mouches, d'aspect cendré ou grisâtre, vivent dans nos habitations, dans celles des animaux, dans les prairies, etc. Elles paraissent sucer de préférence les substances sucrées, mais elles se jettent aussi sur l'homme et sur les animaux. Munies d'une trompe molle, incapable de traverser la peau, elles se nourrissent des produits liquides exhalés naturellement (sueur, larmes, mucus nasal) ou développés

à la surface des plaies. Certaines d'entre elles fréquentent aussi les cadavres. On les a accusées d'être parfois des porte-virus. Elles peuvent, en effet, souiller leurs pattes et leur trompe de produits virulents ou septiques, mais il ne leur est possible d'inoculer ces produits aux animaux sains que lorsqu'il existe au préalable des plaies sur le corps de ceux-ci. Leur rôle dans la contagion paraît donc insignifiant dans la plupart des cas.

Ces mouches ont surtout pour inconvénient d'importuner l'homme ou les animaux par les démangeaisons qu'elles produisent à l'aide de leurs pattes et de leur trompe.

Ajoutons que la mouche domestique pond environ 60 œufs cylindroïdes, un peu atténués vers l'extrémité par laquelle doit sortir la larve. Elle dépose cet amas d'œufs, dans l'espace d'un quart d'heure environ, sur les excréments, la chair corrompue, le fumier, etc. Les larves éclosent rapidement, se transforment en nymphes au bout d'une huitaine de jours, et arrivent peu de temps après à l'état d'insectes parfaits.

Genre CALLIPHORE (*Calliphora* R. D.). — Les calliphores ont une trompe molle comme les mouches vraies; elles s'en distinguent par leur épistome un peu saillant et le troisième article des antennes quadruple du deuxième. Elles ont en général une teinte azurée, mais peu brillante.

Calliphore de la viande (*C. vomitoria* R. D.). — C'est l'espèce la plus commune du genre, tout au moins en France, où on la connaît sous le nom de *mouche bleue de la viande*. Elle se distingue aisément à ses joues testacées, à son thorax marqué de quatre raies noires un peu confuses, à son abdomen bleu offrant des reflets blanchâtres.

Cette mouche dépose ses œufs principalement sur la viande. Elle en pond environ 200, disposés en plusieurs tas. Les larves qui en sortent grandissent rapidement et dévorent la chair avec avidité, en même temps qu'elles en hâtent la corruption. Heureusement, les guêpes sont des ennemis redoutables de la mouche bleue. Réaumur dit avoir connu un boucher de Charenton qui laissait chaque jour une rate de bœuf à la disposition des guêpes ; de la sorte il empêchait celles-ci de s'attaquer à sa viande (car la rate et le foie sont leurs morceaux favoris) et son étal se trouvait garanti contre les visites de la mouche bleue. — On a souvent assuré, à tort ou à raison, que des larves de cette espèce auraient été recueillies dans des plaies du corps de l'homme.

Genre LUCILIE (*Lucilia* R. D.). — Mouches à trompe molle; épistome non saillant; antennes à troisième article quadruple du deuxième et à style très plumeux; face un peu oblique; abdomen court et arrondi, d'un beau ver à reflets métalliques.

Lucilie César (*L. Cæsar* L.). — Type du genre, la *mouche verte* ou *mouche César*, d'un beau vert doré, est très répandue.

Elle dépose ses œufs sur les matières organiques en voie de décomposition, en particulier sur les cadavres, et les larves, qui éclosent rapidement, se nourrissent de chair corrompue. On sait qu'il existe des « verminières » artificielles, pour la production industrielle des *asticots* ou guillots, dont les oiseaux, comme les poissons, se montrent très friands : les lucilies, avec les calliphores, jouent le principal rôle dans cette production.

Comme les calliphores aussi, elles passent pour faire quelquefois des plaies superficielles de l'homme ou des animaux le berceau de leurs larves.

En Hollande, la mouche dorée occasionne assez souvent chez les moutons une affection d'une certaine gravité (*de Vliegenzieke de Schapens*), qui a été bien étudiée par Gerlach[1]. D'après cet auteur, qui lui donne, on ne sait pourquoi, le nom de *Lucilia serinata*, cette mouche dépose ses œufs sur la peau des moutons, dans les points où elle est le plus fine, notamment au voisinage de l'anus. Les larves ne tardent pas à percer la peau, pour se creuser des galeries dans les tissus sous-jacents ; on en trouve quelquefois jusque sur la croupe. On ne doit pas trop s'étonner de voir cette maladie limitée à la Hollande : la prédisposition spéciale des moutons hollandais tient sans doute à ce que leur longue laine, mouillée par l'humidité des pâturages et par une diarrhée fréquente, forme un feutrage protecteur pour ces larves.

Lucilie bouchère (*L. macellaria* Fabr.). — « Elle mesure 9 à 10 millimètres et se reconnaît aux trois lignes longitudinales noires qui traversent le thorax, et à ses pattes noires; sa teinte varie du bleu au vert à reflets métalliques cuivreux oupourprés. » (Künckel).

On rencontre cette mouche dans une grande partie de l'Amérique ; depuis le nord des Etats-Unis jusqu'à la la République Argentine. D'après quelques auteurs, on devrait confondre avec cette espèce la *Lucilia hominivorax*

[1] *Allgemeine Therapie der Hausthierkrankheiten.*

Coquerel et la *Calliphora anthropophaga* Aug. Conil; toutefois, cette manière de voir n'a pas été, jusqu'à ce jour, suffisamment justifiée.

Dans tous les cas, la Lucilie bouchère est une espèce extrêmement redoutable. Elle dépose ses œufs dans les plaies des animaux domestiques et de l'homme, ou même s'introduit dans les cavités naturelles. Les larves qui naissent de ces œufs ont reçu des Américains le nom de *screw worms* (vers en vis), à cause des replis des anneaux, qui simulent le filet d'une vis. A l'aide de leurs crochets buccaux, elles déchirent les tissus et déterminent rapidement des ravages intenses. Pour faire périr ou tout au moins déloger ces larves, on conseille principalement des injections de chloroforme, de benzine, ou d'acide phénique étendu d'eau. Dans les républiques Argentine et de Vénézuéla, on a recours à l'infusion de basilic, qui donne souvent d'excellents résultats.

Genre OCHROMYIE (*Ochromyia* Macq.). — Diffère surtout du précédent par la face verticale et la coloration jaunâtre.

Ochromyie anthropophage (*O. anthropophaga* E. Blanch.). — Mouche de teinte gris jaunâtre, mesurant 8 à 10 millimètres de long. La tête est testacée, revêtue de petits poils noirs; le style des antennes est plumeux. Le thorax offre en avant deux bandes noires longitudinales; les ailes sont légèrement enfumées. L'abdomen est couvert de taches noires assez étendues, surtout en arrière.

C'est une mouche sénégalaise, qui se rencontre principalement dans la province du Cayor[1], d'où le non de *mouche du Cayor* sous lequel elle est généralement connue. On la voit quelquefois voltiger sur les animaux (Notaris); néanmoins, elle paraît déposer ses œufs dans le sable. Dans tous les cas, on constate que les larves connues sous le nom impropre de *vers du Cayor* se développent sous la peau de l'homme et de divers animaux (chien, chat, chèvre). Sur le chien, qui est plus particulièrement affecté, on observe une petite tumeur inflammatoire qui grossit rapidement et se montre recouverte d'une croûte brunâtre. Au bout de six à sept jours, la larve, dont l'évolution est terminée, sort de cette tumeur pour se transformer en pupe, et la cicatrisation s'effectue spontanément. Lorsque les parasites sont peu nombreux, ils occupent de préférence

[1] V. Lenoir. *Mouche et ver du Cayor*. Arch. vét. 1884, p. 207. — A. Railliet. *Id.*, Bulletin de la Soc. centr. de méd. vét., 1884, p. 77.

la queue, les pattes et les oreilles (régions en contact avec le sol). S'ils sont, au contraire, en grande quantité, on les trouve sur toutes les régions du corps. Les jeunes animaux sont plus fréquemment atteints que les adultes ; mais ceux-ci mêmes peuvent être envahis au point de succomber.

Chose remarquable, le parasite dont il s'agit foisonne à M'Pal, à 32 kilomètres de Saint-Louis, tandis qu'il n'a jamais été vu à Saint-Louis même. Bien plus, les chiens qui rentrent dans cette dernière ville couverts de larves en sont définitivement débarrassés ou bout de deux jours (Lenoir).

Les désordres causés par le ver du Cayor ont été bien étudiés par M. Béranger-Féraud, médecin de la marine, et tout récemment par M. Virgile Lenoir, vétérinaire militaire.

Genre STOMOXE (*Stomoxys* Geof.). — Trompe solide, allongée, piquante, coudée près de la base et dirigée horizontalemont ; palpes ne dépassant pas l'épistome ; troisième article des antennes triple du deuxième ; style plumeux en dessus seulement.

Ce genre commence une série dont on a fait quelquefois une tribu ou une famille à part, et qui est caractérisée principalement par la constitution de la trompe : *stomoxyidés*. Les stomoxes, au premier abord, ont tout à fait l'aspect des mouches domestiques, mais la trompe suffit pour les différencier immédiatement. Cette trompe, qui est effilée et dépasse nettement la tête en avant, est constituée par la lèvre inférieure formant gaine et renfermant deux stylets acérés : hypopharynx et épipharynx.

Comme celles des mouches, les larves des stomoxes vivent dans les excréments frais du cheval, dans les fumiers ; mais leur développement est plus lent.

Le **Stomoxe piquant** (*S. calcitrans* Geof.), ou stomoxe mutin, est très commun dans nos contrées vers la fin de l'été ; il se rencontre souvent dans nos habitations, surtout s'il existe des écuries dans le voisinage. Au repos, on le distingue de la mouche domestique en ce qu'il s'installe d'ordinaire la tête en haut, tandis que celle-ci prend la position opposée.

On donne souvent à ces insectes le nom de *mouches piquantes d'automne*. Ils se posent volontiers sur les animaux et sur l'homme. Leur piqûre, quoique peu douloureuse, incommode beaucoup les chevaux : sur les sujets à peau fine et sensible, elle détermine même une légère inflammation locale, avec soulèvement des poils. En outre, les stomoxes peuvent être considérés comme de sérieux agents de la propagation des maladies virulentes. On conçoit, en effet, que leur trompe pénétrante se souille aisément de substances septiques ou virulentes (puisées

sur des cadavres ou des animaux malades), et inocule ensuite ces produits à des sujets sains. Toutefois, aucune preuve directe n'a été fournie, jusqu'à présent en faveur de cette manière de voir : l'inoculation artificielle de trompes souillées à dessein ne peut évidemment donner des indications de sérieuse valeur.

Genre HÉMATOBIE (*Hæmatobia* R. D.) — Diffère surtout du précédent par les palpes, qui sont aussi longs que la trompe; le troisième article des antennes est double du deuxième; le style est plumeux en dessus et très peu en dessous.

Les hématobies sont de très petites mouches qui vivent dans les prairies et ne pénètrent que rarement dans les étables. Comme leur nom l'indique, elles sont au moins aussi avides de sang que les stomoxes. Elles attaquent les animaux au pâturage, surtout les bêtes bovines, et on les voit souvent en grand nombre sur un même sujet, les ailes écartées, s'introduisant entre les poils pour aller percer la peau.

L'Hématobie stimulante (*H. stimulans* Meigen) et l'**H. féroce** (*H. ferox* R. D.) sont les principales espèces de notre région.

Genre GLOSSINE (*Glossina* Wiedd.). — Trompe très longue; palpes de même longueur, lui servant de gaine; antennes à troisième article quadruple du deuxième; style pectiné en dessus.

Glossine mordante ou **Tsétsé** (*G. morsitans* Wetsw.). Un peu plus grande que la mouche domestique, la tsétsé se reconnaît à sa trompe grêle, deux fois aussi longue que la tête, à son thorax châtain parcouru par quatre raies noires longitudinales, enfin à son abdomen blanc jaunâtre formé de cinq segments dont les quatre derniers portent de larges taches noires interrompues sur la ligne médiane. Les ailes sont légèrement enfumées.

La mouche à laquelle les nègres donnent le nom de *tsé-tsé* se rencontre à peu près dans toute l'Afrique centrale. Elle paraît se tenir de préférence au bord des marais, sur les buissons et dans les roseaux. Elle fait entendre un bourdonnement élevé qu'il est très facile de reconnaître quand on l'a perçu même une seule fois. S'il fallait en croire Bruce, le bourdonnement de la *tsé-tsé* serait « un mélange de bruit sourd et éclatant qui produit assez de discordance. Ce bourdonnement répand plus de terreur et de désordre parmi les hommes et les animaux que tous les monstres des contrées qu'elle habite ne pourraient en causer, quand ils seraient le double plus nombreux ».

De nombreux voyageurs, entre autres Livingstone et Oswald, nous ont fait connaître cette mouche comme un

des fléaux les plus redoutés de la zone torride africaine. Toutefois, les récits publiés à son endroit ont un caractère qui nous semble tenir beaucoup de la légende. Comme les stomoxes, la tsé-tsé attaque l'homme et les animaux. Elle s'élance sur ceux-ci, disent les voyageurs, avec la rapidité d'une flèche, et les mord de préférence sous le plat des cuisses et sous le ventre. Une tumeur se forme bientôt au niveau du point attaqué.

On a raconté que l'insecte s'attaque surtout aux parties découvertes du corps; que l'action de cette morsure sur l'homme n'est pas plus dangereuse que celle des cousins; que les animaux domestiques, à l'exception de l'âne, de l'éléphant et de la chèvre, commencent à maigrir aussitôt après avoir été atteints, et ne tardent pas à succomber; que les chiens résistent à cette piqûre lorsqu'ils sont nourris de venaison, tandis qu'ils périssent lorsqu'ils sont alimentés avec du lait; que les veaux nourris de lait, au contraire, sont à l'abri des accidents; etc., etc. A l'autopsie, on trouverait le cœur, le poumon et le foie plus ou moins affectés.

La plupart de ces récits des anciens voyageurs ont été contredits par des observations plus récentes. Ainsi, une expédition belge a perdu plusieurs éléphants; le P. Baur a vu périr plusieurs de ses ânes à la suite des piqûres de la tsé-tsé, et le même voyageur a constaté que, au lieu de piquer à découvert, cette mouche s'introduit d'ordinaire sous les vêtements, dans les manches des hommes, sous la queue des animaux. D'autres ont reconnu que les sujets mordus succombent, en général, à la suite d'un affaiblissement graduel pouvant durer plusieurs semaines et même plusieurs mois. Enfin, des autopsies minutieuses n'ont révélé aucune lésion de la rate, du foie, du poumon ni du cerveau.

Toutes ces données contradictoires nous montrent déjà que l'action des piqûres de la tsé-tsé est extrêmement variable et que, par conséquent, ces piqûres ne doivent pas être venimeuses. Au surplus, nous avons, M. Nocard et moi, inséré sans aucun résultat, sous la peau de la cuisse d'un mouton, la tête et la trompe d'une tsé-tsé rapportée depuis peu du Zanguebar (par le P. Leroy).

En réalité, on ne peut regarder la tsé-tsé que comme un porte-virus, et sa piqûre n'est dangereuse qu'autant que sa trompe est infectée au préalable. Quant à la nature du

virus qu'elle inocule d'ordinaire, il serait difficile de la déterminer dans l'état actuel de nos connaissances; mais, contrairement à ce qu'a avancé M. Mégnin, il est impossible d'incriminer le charbon, du moins dans la généralité des cas. Nous avons déjà émis l'opinion qu'il pourrait bien s'agir de maladies variées, et peut-être même d'affections spéciales à l'Afrique centrale[1]. Cette manière de voir nous paraît seule propre à expliquer la diversité des renseignements fournis par les voyageurs.

2e groupe: ACALYPTÉRÉS. — Cuillerons nuls ou très petits, laissant les balanciers à découvert.

Nous n'avons à nous occuper ici que d'une seule tribu de ce groupe. Les **Anthomyinés**, qui sont caractérisés par la présence de très petits cuillerons, se rapprochent beaucoup des mouches proprement dites par leurs mœurs et leur constitution. Ils ont, comme celles-ci, une trompe molle et incapable de perforer la peau. C'est à cette tribu qu'appartiennent les aricies (*Aricia* Macq.), les hydrophories (*Hydrophoria* Macq.) et les hydrotées (*hydrotæa* R. D.), dont les femelles se jettent souvent sur les bestiaux pour sucer leurs humeurs. On les trouve, en compagnie des mouches, autour des yeux, des naseaux, etc. parfois en véritables essaims. On signale surtout les attaques de l'hydrotée ou anthomyie météorique (*H. meteorica* R. D.), qui importune particulièrement les chevaux par les temps orageux.

Divers modes d'action des mouches. — Après cette étude analytique, mais nécessairement succincte, des principales espèces de mouches qui fréquentent nos animaux domestiques, nous devons essayer de présenter un tableau général résumant les divers genres de rapports qu'elles peuvent avoir avec eux.

On peut remarquer tout d'abord qu'un certain nombre de ces insectes ne fréquentent que les cadavres, ou tout au moins ne se posent qu'exceptionnellement sur les animaux vivants, pour effectuer leur ponte dans les plaies ou dans des cavités naturelles. Encore cette dernière particularité n'a-t-elle pas été vérifiée d'une façon sérieuse pour la plupart des espèces. Ces mouches n'offrent donc d'intérêt qu'au seul point de vue de la conservation de la viande. Telles sont les sarcophages, cynomyies, calliphores et lucilies.

D'autres fréquentent à la fois les cadavres et les animaux vivants : mouche domestique, stomoxes.

Dans une troisième section, enfin, on peut ranger les mouches qui n'attaquent jamais que les animaux vivants, sains ou malades : simulies, hippobosques, taons.

[1] *Bulletin de la Société centrale de médecine vétérinaire*, 1884, p. 79.

Que cette fréquentation soit, du reste, exclusive ou non, l'intérêt le plus direct s'attache aux mouches qui vivent aux dépens des animaux, soit à l'état d'insectes parfaits, soit sous la forme de larves. A cet égard, on peut aisément les répartir en plusieurs groupes.

a. Un grand nombre de mouches à trompe molle se posent, comme nous l'avons vu, sur la peau du cheval ou du bœuf, principalement dans les points où elle est le plus fine, et où s'écoulent d'abondants produits de sécrétion; autour des yeux, des narines, sur le muffle, etc. Ces mouches, qui appartiennent surtout aux genres *Musca, Aricia, Hydrophoria, Hydrotæa*, sont incapables de produire avec leur trompe la moindre piqûre; mais elles provoquent, par leurs déplacements continuels, des démangeaisons plus ou moins vives, qui souvent incommodent beaucoup les animaux. Peuvent-elles devenir, à l'occasion, des agents de transmission des maladies contagieuses? Le fait n'a jamais été prouvé directement, mais ne paraît pas impossible. On voit souvent, par exemple, de véritables essaims de ces mouches sur le muffle des animaux atteints de fièvre aphteuse ou de péripneumonie; s'approche-t-on pour examiner les malades, elles s'envolent aussitôt pour aller se poser sur d'autres animaux du même pâturage ou d'un pâturage voisin. N'est-on pas en droit de supposer qu'alors elles peuvent transmettre aux sujets sains ces affections si éminemment contagieuses? — Quant à inoculer le charbon, c'est une tout autre affaire. On sait aujourd'hui que cette maladie n'est transmissible que par inoculation. Or, nous avons déjà dit que les mouches en question ne peuvent pas piquer. Les expériences de Raimbert et Davaine[1] sont, à cet égard, sans aucune valeur. Ces deux auteurs ont inséré, sous la peau de quelques cobayes, la trompe, les pattes et les ailes (!) de mouches qui étaient restées enfermées un certain temps sous une cloche avec du sang charbonneux. Les cobayes sont naturellement morts du charbon. Mais y a-t-il le moindre rapport entre ce dispositif expérimental et les conditions qui se présentent dans la pratique? Sans compter qu'il s'agissait surtout de mouches des cadavres. Il est inutile, je pense, d'insister sur ce point. Une inocula-

[1] *Recueil de médecine vétérinaire*, 1870, p. 152.

tion semblable ne pourrait se faire que dans le cas où il existe préalablement des plaies. On peut affirmer aujourd'hui que, en thèse générale, *les mouches à trompe molle ne sont pas charbonneuses.*

b. Mais il est un certain nombre de mouches dont la trompe, au contraire, est capable de percer plus ou moins facilement la peau de l'homme et des animaux. Ces *mouches piquantes*, comme on les appelle, sont : les simulies et cousins ; les hippobosques ; les taons, chrysops, hématopotes et pangonies ; les stomoxes, hématobies, glossines, et peut-être d'autres encore.

Les simulies et les cousins paraissent verser, dans la petite plaie que produit leur trompe, un liquide irritant ou venimeux. Les autres font une blessure simple.

Mais on conçoit que toutes puissent jouer le rôle de *porte-virus* dans les meilleures conditions, puisque, en raison de la constitution de leur trompe, elles sont parfaitement aptes à inoculer. Aussi est-ce à ce groupe qu'appartiennent les mouches qu'on peut véritablement qualifier de *charbonneuses*. A cet égard, cependant, nous ne possédons encore aucune preuve directe. Les inoculations de trompes chargées de matière septique ou virulente n'ont pas une signification beaucoup plus nette qu'à propos du groupe précédent, d'autant que la piqûre de l'insecte, dans les conditions normales, est immédiatement suivie d'une succion propre à enlever le sang contenu au préalable dans la trompe. Il est à remarquer, d'ailleurs, que toutes les mouches piquantes, à l'exception des stomoxes, ne fréquentent que les animaux vivants. Encore n'est-il pas bien prouvé que les stomoxes puissent prendre leur nourriture sur les cadavres. Ce n'est donc guère qu'après avoir piqué un animal malade du charbon, qu'elles seraient susceptibles de transmettre la maladie.

En ce qui concerne le développement de la pustule maligne dans l'espèce humaine, on possède un certain nombre de faits assez probants. On a pris quelquefois les mouches en flagrant délit ; on les a tuées sur place et examinées à loisir, mais cet examen n'a jamais été fait par des personnes compétentes. Toutefois, il nous semble fort probable que la généralité des accidents de cette nature, si communs dans les ateliers de pelleterie, doit être attribuée, — non pas aux

mouches domestiques, comme on l'a dit trop souvent, — mais aux stomoxes, qui leur ressemblent si bien à première vue.

c. Nous rangeons dans un troisième groupe les mouches dont les larves se développent dans le corps des animaux. On sait que la présence de ces larves, qui n'a pas nécessairement un caractère pathologique, est qualifiée de *myiasis*.

Nous pourrions, à cet égard, signaler les œstridés, qui vivent ainsi, à l'état larvaire, dans les voies respiratoires ou digestives, et rappeler que certaines larves de diptères (*Helophilus*) ont pu être trouvées accidentellement dans le tube digestif de nos grands animaux.

Mais le fait le plus intéressant est celui des larves qui vivent sous la peau ou dans les plaies (*myiasis cutanée*). A côté des œstridés cuticoles (*Hypoderma*, *Œdemagena*, *Cuterebra*, *Dermatobia*), on sait qu'il existe de véritables muscidés offrant un mode de développement analogue, quoique plus rapide (mouche du Cayor). Nous y avons suffisamment insisté plus haut.

Quant aux mouches dont les larves se développent dans les plaies, il serait difficile d'en fournir aujourd'hui la liste exacte. Les observations qui s'y rapportent manquent en général de précision ; il est souvent nécessaire en effet, pour déterminer exactement l'espèce à laquelle on a affaire, d'élever les larves pour étudier l'insecte parfait, ce qui exige des soins et du temps, aussi bien que des connaissances spéciales. En tout cas, si les larves des mouches vraies, des calliphores, des lucilies et des sarcophages peuvent se développer exceptionnellement dans les plaies de nos animaux domestiques, il n'en est pas moins avéré que celles qu'on y rencontre d'ordinaire appartiennent à l'espèce *Sarcophila magnifica* ou *Wohlfarti*.

— Au surplus, l'action nocive des mouches ne se rattache pas nécessairement à leurs rapports *directs* avec les animaux vivants. Il est certain, par exemple, que ceux d'entre ces insectes qui se nourrissent de substances organiques en décomposition (excréments, débris cadavériques) sont capables de concourir, dans une certaine mesure, au développement des maladies parasitaires. Ces mouches, en effet, peuvent ingérer facilement les œufs d'helminthes répandus parmi ces substances, et les déposer ensuite,

avec leurs propres excréments, sur les aliments destinés à l'homme ou aux animaux. Il y a longtemps que Leuckart a démontré, pour l'homme, le danger des aliments crus : fruits, salades, etc., et des eaux non filtrées, ainsi que la relation manifeste qui existe entre leur usage et le développement de certains entozoaires. Pour les animaux, ce danger est encore beaucoup plus évident. Du reste, le Dr Grassi[1] a démontré directement le rôle des mouches à cet égard. Ayant placé dans son laboratoire une assiette contenant un grand nombre d'œufs de trichocéphales, d'oxyures et de ténias, il disposa des feuilles de papier blanc dans une cuisine située à quelque 10 mètres de là. Au bout de plusieurs heures, il reconnut la présence sur ces feuilles de petites taches excrémentitielles : l'examen microscopique démontra dans ces taches la présence des œufs des helminthes en question.

Moyens propres à éloigner et à détruire les mouches. — Nous avons déjà indiqué, à propos de quelques espèces, les moyens spéciaux employés pour éviter leurs attaques ou pour se débarrasser des larves qui se sont développées dans l'organisme. Il nous paraît utile, toutefois, d'indiquer à cet égard quelques règles d'une application générale. Les attaques des mouches offrent souvent, en effet, de sérieux inconvénients. Nos grands animaux, tourmentés sans cesse par les démangeaisons ou les piqûres qu'elles leur font subir, ne prennent pas le repos qui leur est nécessaire. On les voit sans cesse occupés à les chasser, soit par les trémoussements de la peau, soit à l'aide des mouvements de la queue, de la tête ou des pieds. Pour peu que les insectes soient nombreux, il en résulte un retard dans l'engraissement, une diminution de la sécrétion lactée, et en général une moins-value des produits que les animaux sont appelés à fournir. Parfois même l'agacement continuel auquel ils sont soumis finit par les irriter et les rendre indociles ou même dangereux. Ajoutons que les mouches apportent souvent un obstacle à la cicatrisation des plaies, et qu'elles peuvent même contribuer à les aggraver singulièrement. Il faut donc reconnaître que, tant au point de vue de l'hy-

[1] Grassi. — *Les méfaits des mouches*. (*Archives italiennes de biologie*, t. IV, fasc. 2, 1883.)

giène et de la zootechnie qu'à celui de la pathologie, il y a un intérêt évident à soustraire les animaux aux attaques des mouches.

A. Nous nous occuperons tout d'abord des moyens à opposer aux mouches qui pénètrent dans les habitations des animaux. Il s'agit surtout, on le sait, des mouches domestiques et des stomoxes.

En premier lieu, on doit tenter de s'opposer à leur pénétration.

L'observation démontre que les mouches recherchent la lumière aussi bien que la chaleur, et qu'elles sont toujours plus abondantes dans les locaux vivement éclairés. Il est donc indiqué de tenir en été les écuries et les étables dans une demi-obscurité, ce à quoi on parvient aisément en garnissant les fenêtres de rideaux, de stores ou de volets.

Mais ce moyen offre l'inconvénient, parfois assez grave, de ne permettre que difficilement l'accès et le renouvellement de l'air. L'entomologiste Spence a pris connaissance, en Italie, d'un procédé qui est tout à fait à l'abri de ce reproche. Il consiste à garnir les fenêtres, en dehors, d'un simple filet, dont les mailles peuvent être même assez larges pour laisser passer plusieurs mouches à la fois. Si la lumière ne pénètre que d'un seul côté dans l'habitation, les insectes ne se hasardent pas à traverser le filet. Par contre, elles n'hésitent pas à le faire lorsqu'une fenêtre est percée dans le mur opposé et laisse passer la lumière.

On peut recommander encore l'emploi de substances dont l'odeur répugne aux mouches et les fait fuir. Tel est le chlorure de chaux, répandu en petite quantité dans les habitations (Gayot), tels seraient vraisemblablement les différents produits odorants dont nous aurons à parler plus loin.

Il existe, d'ailleurs, des procédés bien connus, propres à détruire les mouches qui se sont installées à l'intérieur d'un local quelconque.

Un des plus simples consiste dans l'emploi d'un petit appareil que chacun peut fabriquer sans aucune difficulté, et qui consiste en deux planchettes réunies par un de leurs bords, au moyen d'une ficelle qui les maintient écartées en forme de Λ. On suspend ce piège à portée de la main, le long d'un mur, et on enduit de miel ou de mélasse les deux

faces qui se regardent. Chaque fois qu'on passe à côté de l'appareil, on le ferme brusquement, et on écrase de la sorte un grand nombre de mouches qu'avait attirées la substance sucrée.

Gayot rapporte que, dans le Midi, on se contente de suspendre au plafond un petit faisceau de branches de saule ou de fougère. Les mouches vont s'y reposer et, le soir venu, on profite de leur sommeil pour les détruire.

Nous n'avons pas à recommander ici l'emploi des papiers empoisonnés dits *tue-mouches*, ni des autres substances toxiques qu'on dépose quelquefois dans les appartements et qui offriraient, entre autres inconvénients, celui d'empoisonner les oiseaux de basse-cour qui se nourriraient de mouches tombées dans la litière ou au voisinage des écuries. Nous ferons remarquer toutefois que la décoction sucrée de quassia, qui n'est en aucune façon nuisible aux grands animaux, passe pour être fatale aux mouches, Quant aux pièges en verre, plus ou moins compliqués, aujourd'hui si répandus dans le commerce, il nous paraît peu pratique d'en faire usage dans les habitations des animaux.

B. Il ne suffit pas de protéger contre les mouches les animaux tenus à l'étable ou à l'écurie; il importe aussi de les garantir directement lorsqu'ils vont au travail ou sont conduits dans les pâturages.

D'abord, on a souvent recommandé de les maintenir dans des endroits frais et ombragés et de ne les faire sortir que le matin et le soir. Il est inutile de faire ressortir le peu de valeur de ces conseils, qu'il est impossible de mettre en pratique dans la plupart des cas.

Pour protéger les animaux pendant le travail, on peut les revêtir de couvertures, de camails ou d'autres vêtements qu'il convient de choisir aussi légers que possible. L'appareil le plus généralement employé est le *chasse-mouches*, sorte de caparaçon en toile ou mieux en filet, disposé de façon à recouvrir le corps de l'animal sans gêner ses mouvements. Il embrasse quelquefois tout le tronc et la partie supérieure des membres et se trouve, en outre, bordé d'une frange en ficelle nouée dont les oscillations dérangent à chaque instant les mouches qui essaient de se poser sur la peau.

« Parfois même les franges constituent en quelque sorte tout l'appareil. On en garnit seulement alors les régions

les plus sensibles. On les fixe aux traits pour défendre les flancs, les avant-bras ; aux cornes ou au frontal de la bride, pour protéger les yeux, le muffle, les narines ; à la base de l'encolure, pour préserver le poitrail, les genoux. » (Gayot.)

Le ventre est quelquefois préservé au moyen d'une sorte de tablier en toile. N'oublions pas, en outre, de mentionner les oreillères, qui sont souvent en simple filet, bien que, d'après M. Mégnin, cette disposition n'empêche pas la pénétration des simulies dans l'intérieur de la conque.

D'ailleurs, lorsqu'on a pas à sa disposition ces divers appareils, on peut y suppléer, dans une certaine mesure, au moyen de branchages fixés dans les pièces du harnachement.

S'il s'agit de maintenir des animaux en état de docilité pendant la ferrure ou au moment de pratiquer une opération chirurgicale, on a recours aux émouchoirs à main.

Enfin, on peut enduire le corps des animaux de substances qui éloignent les mouches. A cet égard, il est indiqué de choisir parmi ces substances celles qui ne sont pas par trop désagréables aux personnes chargées de soigner les animaux, et qui ne salissent pas d'une façon notable la robe ou les harnais.

Ainsi, l'huile empyreumatique et l'huile de cade, quoique faisant fuir immédiatement les mouches, ont à la fois ces deux inconvénients et ne méritent guère d'être recommandées. Nous préférons de beaucoup employer l'huile de laurier, qui lisse le poil sans l'encrasser. Mais le mieux est encore d'avoir recours aux feuilles de noyer, que partout on a sous la main et que Bourgelat signalait déjà tout spécialement à ce point de vue. A l'aide de quelques feuilles de noyer malaxées entre les mains, on frictionne la surface du corps, ou bien on fait quelques lotions avec une décoction ou macération de ces mêmes feuilles, et les animaux sont préservés pour plusieurs heures. On obtiendrait le même résultat avec une foule d'autres produits à odeur prononcée.

Quant aux larves qui se sont développées dans les plaies ou dans des cavités naturelles, comme le fourreau du cheval les lacunes de la fourchette, etc., on peut, en général, les extraire directement. Dans tous les cas, il serait possible de les expulser par des injections d'éther ou de chloroforme.

Des applications d'huile de cade au pourtour de la plaie devront d'ailleurs empêcher les mouches de venir à nouveau y effectuer leur ponte.

A. Railliet.

MOUTON. — On appelle moutons, dans les troupeaux d'Ovidés ariétins (voy. Ovidés et Troupeau), les mâles émasculés ou sujets neutres. En économie rurale et aussi dans la langue commune, ces mêmes Ovidés ariétins sont, dans leur ensemble, qualifiés de moutons. On dit, par exemple, une ferme à moutons, un pays ou une région à moutons, pour désigner une ferme ou une région dans lesquelles les animaux dont il s'agit forment le principal bétail. Il en est ainsi, dans notre pays, en Beauce, en Brie, en Champagne, en Bourgogne, en Berri; en Allemagne, dans la Saxe prussienne et dans le royaume de Saxe, dans la Silésie, dans le duché de Posen; en Russie méridionale, en Hongrie, dans les steppes, etc. Là, ce sont les troupeaux de moutons qui fournissent à l'industrie agricole son plus important objet de production animale.

Après avoir ainsi défini le terme, c'est donc à son propos que nous pouvons le mieux, dans le présent ouvrage, nous occuper de ce qui concerne la production industrielle des Ovidés ariétins, en réservant pour ce dernier leur étude zoologique, dont il ne sera, par conséquent, point question ici.

Production industrielle des moutons. — *Condition économique.* En zootechnie scientifique, toute production animale est dominée par la considération du profit financier qu'il y a lieu d'en espérer. Dans l'exploitation agricole les moutons remplissent trois fonctions économiques, qui sont celles de la production de la viande, de la production de la laine et de la production du lait.

Il s'agit d'abord d'examiner ces fonctions au point de vue de la valeur que les conjonctures commerciales peuvent donner aux produits. C'est ce qu'on nomme leur condition économique. Celle des toisons a été étudiée ailleurs. (Voy. Laine.) Il serait superflu d'y revenir. Nous n'avons donc à nous occuper que de celles de la viande et du lait, et encore la dernière n'a-t-elle qu'une importance relativement faible.

La condition économique de la production de la viande de mouton passe pour être, chez nous, peu favorable, à cause de la concurrence étrangère, rendue facile depuis 1860, par la conclusion de traités de commerce avec les principales nations européennes. Sous l'influence des passions protectionnistes, on invoque, à l'appui d'une telle appréciation, plusieurs arguments dont aucun, nous pouvons le dire tout de suite, ne résiste à la discussion tant soit peu attentive.

D'abord, sur la foi de statistiques dont l'exactitude est au moins fort suspecte, on prétend que la production ovine a considérablement diminué dans notre pays. On invoque, pour l'expliquer, les progrès réalisés dans la culture du sol, qui ont fait défricher de grandes étendues précédemment en pâture et livrées au pâturage des moutons.

Les défrichements de ce genre sont incontestables. Il est certain que dans le centre de la France, en Champagne et ailleurs encore, le domaine arable s'est étendu. On ne peut pas contester non plus que ces défrichements aient eu pour conséquence une diminution de l'effectif des troupeaux. Sans porter cette diminution jusqu'à environ dix millions de têtes, avec la statistique officielle qui, opérant avec une légèreté impardonnable, à des époques différentes de l'année, a tenu compte une fois des agneaux et non pas l'autre, il est certain que notre population ovine est aujourd'hui moins nombreuse qu'elle l'était il y a vingt ans. La constatation du fait, en ces termes, suffit-elle pour être autorisé à en conclure que la France produit actuellement moins de viande de mouton qu'elle en produisait avant que nous fussions sous le régime de la liberté commerciale ? Il est évident que non.

Pour que cela fût permis, en effet, il faudrait établir d'abord que le poids individuel des moutons entretenus n'a point varié, que chacun, par conséquent, ne fournit pas aujourd'hui plus de viande à la consommation qu'auparavant. C'est ce dont on ne s'est nullement préoccupé. Il est notoire cependant que ce poids individuel a augmenté partout, précisément sous l'influence des progrès de la culture que l'on invoque. L'augmentation a été jusqu'à 100 p. 100 dans certains cas, et ce sont ceux dans lesquels justement le nombre a le plus diminué. Les moutons qu'on entretient maintenant dans l'ancienne Marche, dans

quelques parties du Bourbonnais et dans le Limousin, pèsent au moins le double de ce qu'ils pesaient il y a vingt à trente ans. Presque partout ailleurs l'augmentation n'a pas été moindre que 25 p. 100.

De ce chef donc, les statistiques officielles fussent-elles exactes, au lieu d'en conclure que la production ovine a diminué dans notre pays d'environ 25 à 30 p. 100, il faudrait reconnaître qu'elle a augmenté d'autant. Mais ce n'est pas tout. La question doit être envisagée encore par un autre côté.

Ce sujet de la production de la viande en général a suscité dernièrement en Allemagne de singuliers raisonnements, sur ce que leur auteur a nommé la « dépécoration ». Des compilateurs peu scrupuleux se sont empressés de les répandre en France, sans prendre garde que ces raisonnements, déjà réfutés d'ailleurs dans le pays de leur auteur, ont encore moins de valeur pour le nôtre.

La vraie question est de savoir si, par rapport à l'étendue cultivée, le pays produit plus ou moins de kilogrammes de viande par hectare. La quantité produite est avant tout proportionnelle à celle des végétaux alimentaires, non point au nombre de têtes entretenues. Nous avons vu tout à l'heure ce qu'il en est à cet égard. Elle l'est encore bien plus au mode d'exploitation des individus. Le nombre des moutons nourris à la fois sur une certaine étendue de terre pourrait rester le même et cependant la quantité livrée au marché être doublée, pour une certaine période de temps. Il suffirait pour cela que les individus fûssent renouvelés une fois durant cette période.

C'est là précisément ce qui est arrivé chez nous. Il y a vingt-cinq ans, les mêmes moutons étaient exploités pour leur laine, et les femelles pour faire des agneaux, jusqu'à épuisement. Ils n'étaient engraissés pour le marché qu'à l'âge de sept à huit ans au plus tôt. Aujourd'hui, la plupart ne sont pas gardés au delà de trois à quatre ans. On ne rencontre plus guère de vieux moutons sur les marchés. La surface qui produisait alors, durant le temps considéré, un certain poids de viande médiocre, en produit maintenant un poids double de meilleure, étant moins âgée et conséquemment plus facile à engraisser.

Ce n'est pas seulement le progrès de la culture qui a amené un tel résultat, c'est encore et surtout l'accroisse-

ment constant de la demande de viande, entraîné par une consommation de plus en plus exigeante. Il s'ensuit que les raisonnements dans lesquels on prend pour base la prétendue diminution de la production ovine portent absolument à faux; car il est certain que cette production, loin d'avoir diminué, a au contraire augmenté dans une forte proportion. Les données précises nous manqueraient pour calculer cette proportion. Les faits montrent toutefois qu'elle est forte.

Cependant, à mesure que le phénomène mis ainsi en évidence se produisait, un autre, qui a pu contribuer à donner le change, et d'autant mieux qu'il était dans le sens des opinions préconçues, se manifestait de son côté. On veut parler des importations de moutons étrangers, qui sont allées elles-mêmes toujours croissant. Ces importations, en ce qui concerne la France, en sont arrivées présentement à environ deux millions de têtes. L'Angleterre, de son côté, en importe d'un million à quinze cent mille. Ces moutons importés nous viennent de l'Allemagne, de l'Algérie, de l'Italie, de la Hongrie et de la Russie méridionale, pour les quantités les plus grandes.

Les deux faits, en apparence contradictoires, d'un accroissement de production nationale et d'une importation également croissante, seraient inconciliables, sans l'intervention d'un troisième, qui est pour nous des plus heureux, parce qu'il atteste la prospérité de même croissante de notre pays. C'est que chez nous la consommation de la viande a suivi une progression dont la raison est plus grande que celle reconnue pour la production.

En effet, cette consommation qui était, à Paris par exemple, de 77 kil. 460 par tête en 1851, atteignait 82 kil. 570 en 1866. Elle est aujourd'hui de plus de 85 kilog. On l'estimait, en 1864, à 23 kil. 150 par habitant de la France. Elle est estimée aujourd'hui à plus de 26 kilog. Il est constaté que la population des villes augmente sans cesse. Or, le citadin consomme toujours plus de viande que le paysan. Tandis que la consommation moyenne des villes françaises était de 53 kil. 450 en 1854, plus du double de celle des localités rurales, celle de la ville de Paris était, comme nous venons de le voir, de plus de 80 kilog. Et la progression ne cesse point. Il n'est nullement téméraire d'admettre que dans un temps relativement

peu éloigné, la consommation actuelle du campagnard sera devenue égale à celle du citadin. Notre régime politique, fondé sur le suffrage universel, en amenant irrésistiblement une plus forte rémunération du travail et conséquemment une plus grande diffusion du bien-être, entraîne cela comme une conséquence naturelle. C'est, pensons-nous, ce qui ne sera point contesté. Il serait oiseux, dès lors, d'entreprendre de le démontrer. On ne démontre pas l'évidence.

Du reste, nous en avons, depuis quelques années surtout, une preuve directe et qui est à la portée de tous. Malgré un budget énorme de près de trois milliards de francs, on a vu les impôts indirects produire des plus-values considérables sur les évaluations. Nul autre État en Europe n'a encore donné un pareil spectacle, qui atteste, mieux que tous les raisonnements, notre prospérité de plus en plus grande, dont les finances nationales donnent la meilleure mesure.

Or, on sait que le premier signe par lequel se traduit cette prospérité, dans les situations individuelles, est toujours une alimentation meilleure, caractérisée par une plus forte consommation de viande. On peut donc compter que la progression signalée ne s'arrêtera point de sitôt, et avoir la certitude que, si nos importations augmentent, de leur côté, ce n'est point parce que la production diminue chez nous. Une telle prospérité ne se pourrait pas comprendre avec une moindre production agricole, dans un pays où celle-ci est la principale source de revenu.

Il est donc bien clair que nous importons de la viande, pour l'unique raison qui a été dite plus haut. Notre consommation s'accroît encore plus vite que notre production. Celle-ci ne peut pas suffire à la demande, et il faut ajouter que les nations qui nous fournissent cette viande sont précisément celles dont la consommation individuelle et la prospérité générale, mesurées par l'état de leurs finances, sont les moins élevées par rapport à nous.

Ainsi, la Prusse, par exemple, n'en consomme que 16 kilog. par tête d'habitant; l'Italie encore moins, car elle ne produit que 11,8 têtes de gros bétail par kilomètre carré, tandis que nous en produisons 21,3, et elle compte pour la même surface 90,4 habitants, tandis qu'on n'en compte, en France, que 68. Pour ne parler que de ces deux nations, parmi celles qui contribuent le plus à notre appro-

visionnement, on ne prétendra pas sans doute qu'elles soient plus riches que nous. Il est bien connu, en économie politique, que seules les nations pauvres exportent des denrées alimentaires. Les riches en importent toujours, témoin l'Angleterre, qui en demande de plus en plus partout.

Est-ce à dire qu'il y ait des chances de baisse pour les prix de la viande de mouton, par le fait de la concurrence étrangère? Le passé, sous ce rapport, peut nous éclairer sur l'avenir. Il est notoire que la hausse n'a pas cessé de s'accentuer depuis cinquante ans sur les divers marchés européens. Chez nous, l'augmentation de prix a été environ de 100 p. 100. En 1830, le kilogramme de viande ne se vendait guère plus de 75 à 80 centimes. Aujourd'hui, la cote officielle ne descend pas au-dessous de 1 fr. 50 et elle atteint souvent 2 fr. Depuis vingt-cinq ans, la hausse a toujours été régulièrement croissante, à mesure que les importations grossissaient de leur côté. Celles-ci, d'ailleurs, ne sont-elles pas déterminées par la hausse même? Qu'on trace la courbe d'accroissement des prix et celle des importations, et l'on verra que ces deux courbes seront parallèles.

Les agriculteurs français peuvent donc entreprendre la production des moutons avec la certitude de trouver toujours, sur le marché intérieur, un débouché avantageux pour leurs produits. Ils n'ont nullement à craindre la concurrence étrangère. Les animaux étrangers ne sont amenés sur ce marché que pour combler le vide laissé par la production indigène.

Les conditions de production ne sont pas meilleures, loin s'en faut, à l'étranger que chez nous. Les agriculteurs allemands, hongrois, russes et italiens, sont moins riches que les nôtres. On n'a, pour s'en convaincre, qu'à comparer leurs finances nationales aux nôtres. Cela étant, nous avons sur eux l'avantage de la moindre distance du marché, et conséquemment des moindres frais de transport de la marchandise. Les conditions de la concurrence sont donc à notre profit. Nous les chasserons du marché quand nous voudrons. Il suffira pour cela de développer notre production de manière à ce qu'elle puisse suffire toute seule à la demande.

Nous pourrions même dépasser, et de beaucoup, les

exigences actuelles de cette demande intérieure, sans qu'il s'en suivît une surproduction. Indépendamment de l'accroissement régulier de celle-là, sur lequel on peut compter, d'après ce que nous avons vu, les producteurs français auraient à leur disposition le marché toujours ouvert de l'Angleterre, pour l'écoulement des excédants ; car il est clair que sur ce marché les conditions de la concurrence, à l'égard des nations qui s'y présentent, seraient encore à leur avantage. La France est plus près de l'Angleterre que toutes les autres nations qui exportent ou pourraient exporter comme elle ; sauf la Belgique et la Hollande, qui ne sont guère des pays à moutons. Elle aurait les frais de transport les moins élevés, par conséquent sa situation serait la meilleure pour lutter.

En outre, on peut considérer que l'Angleterre a atteint depuis longtemps le maximum de sa puissance productive, tandis qu'il est bien loin d'en être de même pour la France, dont la population humaine et la population animale pourraient facilement être doublées, sans que son sol cessât d'être capable de les nourrir, tant sont grandes ses ressources naturelles.

Toutes ces considérations montrent que la condition économique de la production ovine, en ce qui concerne la viande, son objet principal, est aussi favorable qu'on puisse le désirer. On sait qu'il en est de même pour la laine. Quant au lait des brebis, d'une importance industrielle beaucoup moins grande, parce que sa production est relativement restreinte, non seulement nous n'avons à redouter chez nous aucune concurrence étrangère, mais encore il est notoire que les débouchés s'étendent de plus en plus dans le monde entier. On en pourra juger par ce qui se passe dans la région de notre pays où se fabrique le fromage de Roquefort, exclusivement extrait de ce lait.

En 1775, on ne comptait sur le plateau du Larzac que 50,000 brebis laitières, entretenues dans la partie qui a formé depuis l'arrondissement de Saint-Affrique, département de l'Aveyron. Aujourd'hui, l'exploitation de ces brebis s'est étendue aux arrondissements de Milhau, même département ; de Lodève (Hérault) ; aux cantons de Canourgue (Lozère), de Trèves (Gard), et à quelques cantons du Tarn. Le nombre n'en est pas au-dessous de 400,000. Ce nombre va croissant d'année en année, la demande

intérieure et extérieure du fromage dont elles fournissent la matière première allant elle-même toujours croissant de son côté.

Mais il n'y a pas lieu d'insister, le genre d'exploitation dont il s'agit n'étant point général, comme il en est, au contraire, pour chacun de ceux qui portent sur la viande et sur la laine, et dont les conditions économiques se suivent nécessairement partout. Ce dernier fait indique que la production industrielle des moutons doit être, dans tous les cas, conduite en vue de la fabrication simultanée des deux sortes de marchandises, ainsi que nous l'avons établi (voy. Laine), afin que les individus produits atteignent le maximum de valeur commerciale.

Les diverses opérations que comporte cette production ne peuvent pas toutes être passées en revue dans le présent article. Plusieurs sont mieux à leur place au rang qu'occupera le mot qui les exprime; ainsi pour celles que comportent la production spéciale de la viande comestible ou engraissée (voy. Viande) et l'alimentation des moutons en général, tels qu'ils se trouvent dans la composition d'un troupeau. (Voy. Troupeau.) Il ne doit être question ici que des opérations à l'aide desquelles s'obtiennent les jeunes moutons, dont la fonction, après qu'ils sont séparés de leur mère, est de transformer les aliments végétaux en produits animaux fournissant les marchandises dont nous avons étudié la condition économique. Ces opérations sont celles de la reproduction et de l'allaitement des agneaux, qui ne pourraient être plus convenablement examinées ailleurs.

Méthodes de reproduction. — Chez tous les genres d'animaux, les méthodes scientifiques de reproduction ont pour bases nécessaires les lois naturelles de l'hérédité, qui nous sont maintenant bien connues. Toutefois, dans la pratique, le respect absolu de ces lois n'est pas toujours également impérieux. Cela dépend des fonctions économiques, dans le développement desquelles l'hérédité n'a pas toujours la part prépondérante, celle-ci appartenant à la gymnastique fonctionnelle.

Chez les moutons, leur empire est exclusif à l'égard de l'une de ces fonctions. Il est certain (voy. Laine) que le caractère essentiel de la toison ne peut être modifié ou amélioré que par voie héréditaire. La finesse et la forme du brin de

laine dépendent de la constitution anatomique de la peau, qui ne dépend elle-même que de l'hérédité. Cela conduit à conclure qu'ici les méthodes de reproduction ont plus d'importance encore que dans aucun autre cas, et qu'il les faut appliquer toujours avec le plus grand soin, sans espoir d'améliorer, en dehors d'elles, l'un des principaux produits visés.

On sait que nous disposons de trois méthodes de reproduction, décrites chacune à sa place. (Voy. Croisement, Métissage et Sélection.) Laquelle ou lesquelles de ces méthodes sont applicables aux moutons?

Nous pouvons répondre d'abord, sans craindre de nous tromper, que, dans la généralité des cas, pour les Ovidés comme pour tous les autres genres, c'est la méthode de sélection zoologique, c'est-à-dire celle qui assure la conservation de la pureté de race, qui est préférable. Cette méthode naturelle a l'avantage incontestable de n'exposer à aucun mécompte. On est toujours sûr, avec elle, de conserver au moins ce qu'on possédait déjà. Mais, en outre, son application permet, dans bon nombre de circonstances, de réaliser plus sûrement qu'avec aucune autre les améliorations désirées.

Il n'y a plus guère de race ovine, aujourd'hui, qui ne compte au moins une de ses variétés présentant ces améliorations. L'étude zoologique des races (voy. Ovidés) a singulièrement simplifié le problème en face duquel nous nous trouvons en ce moment, en élargissant le champ de cette sélection. Pour ce qui concerne celles dont la France est peuplée, par exemple, c'est à peine si l'on en trouverait deux ou trois qui ne fussent point en mesure de s'améliorer en elles-mêmes, au double point de vue de la laine et de la viande. La race mérine (voy. Mérinos), qu'aucune autre ne surpasse pour la qualité et la quantité de la laine, compte, dans la plupart de ses variétés françaises, de nombreuses familles qui ne le cèdent en rien, sous le rapport de la précocité, aux plus précoces variétés anglaises. Il en est de même, sous ce dernier rapport, pour une autre de nos races les plus populeuses : celle du bassin de la Loire.

Mais, d'ailleurs, une autre considération dominante contribue à rendre exceptionnelle l'application utile des méthodes artificielles de reproduction. Il est assez rare qu'on puisse, sans inconvénients, transporter les représentants

des races en dehors de leur aire géographique naturelle. Dans un climat nouveau ils ont à lutter pour l'existence et tout au moins pour s'accommoder. Leur lutte dût-elle être victorieuse, c'est toujours nous qui en payons les frais. Au lieu de travailler pour nous, conformément au but industriel, ils travaillent pour eux et nous n'y avons aucun profit.

En préconisant donc d'une manière générale, mais non point exclusive, l'application de la méthode de sélection zoologique, nous sommes assurés de ne rien compromettre, de ne faire courir aucun risque de perte, ce qui importe le plus pour la très grande majorité des agriculteurs, hors d'état de s'y exposer avec les chances d'un gain problématique. Cela ressortira mieux encore de l'examen que nous allons faire, au sujet des autres méthodes.

Celle de croisement peut être appliquée selon deux modes différents, comme on sait : ou bien en continuant sans interruption d'accoupler les brebis métisses avec des béliers de leur race paternelle, jusqu'à ce que les caractères de leur type maternel soient complètement éliminés, ce qui arrive ordinairement au plus tard après la quatrième génération ; ou en n'admettant jamais à la reproduction que des mères pures, pour produire seulement des premiers métis, improprement nommés demi-sang, ou tout au plus des deuxièmes métis, dits trois-quarts-sang. Nous nommons le premier mode croisement continu, et le second croisement industriel.

Ce premier mode a été mis en pratique sur une grande étendue, lorsqu'il s'est agi, au commencement du siècle, de répandre en France la race des mérinos. On appelait cela, dans le temps, la méthode des troupeaux de progression. La plupart de nos troupeaux de cette race ont eu une telle origine, et c'est pourquoi l'on a continué, bien à tort sans doute, de les qualifier de métis mérinos. Ils ne diffèrent en rien de ceux dont les souches paternelle et maternelle ont été importées d'Espagne. (Voy. Mérinos.)

Dans le cas, il ne pouvait manquer de réussir partout où les conditions climatériques ne s'opposaient point à l'établissement de la race mérine. Nulle part en France le système de culture n'était inférieur à celui de l'Espagne, et il ne s'agissait d'ailleurs que de s'assurer le bénéfice des toisons, dont le caractère dépend exclusivement de l'héré-

dité. Là où l'opération a échoué, c'est que les mérinos n'ont pu vivre à cause de l'humidité du climat. Ainsi se sont déterminées, sous l'empire de la loi naturelle, les limites de leur aire géographique française.

Mais dans l'état actuel des choses, on ne voit plus guère chez nous de conditions d'application utile de la même méthode de reproduction sur une échelle un peu étendue. On n'y pourrait songer qu'en se plaçant à un tout autre point de vue, qui est celui de la précocité du développement et par conséquent de la fabrication de la viande. Ce point de vue exige, comme condition première, un système de culture très avancé, qui ne se réalise qu'à la longue sur de grandes surfaces, et qui entraîne d'ailleurs, dans sa réalisation lente, la transformation dans le sens voulu des variétés locales, à moins qu'elles n'y soient décidément réfractaires.

Cette nécessité d'une culture riche, pour assurer le succès de l'implantation par croisement continu d'une variété précoce, en restreint singulièrement l'application utile. Elle met celle-ci à la portée seulement des agriculteurs très éclairés et très habiles dans le métier d'éleveur. Les difficultés en sont tellement grandes, qu'ayant parcouru à peu près toutes les régions agricoles de notre pays, pour en faire une étude détaillée, nous sommes encore, pour notre compte, à ne pouvoir enregistrer un seul cas de réussite complète. Nous ne connaissons nulle part un bon troupeau de sujets précoces qui ait été formé ainsi.

Cependant on conçoit théoriquement que la chose soit possible. Serait-elle utile? C'est une autre question. Durant le temps des quatre générations nécessaires pour éliminer la race croisée et lui substituer la croisante, avec l'alimentation qu'exige celle-ci pour s'entretenir en donnant du profit, on aurait certainement fait acquérir à la première le degré de précocité et d'aptitude qui se constatent chez les sujets communs ou pratiques de la seconde.

Le plus ordinairement les dilettantes qui dissertent sur ces choses n'ont en vue que les sujets de concours préparés pour le sport, ou tout au plus les individus des troupeaux entretenus pour fournir des reproducteurs. Ceux-ci ne peuvent être des objets d'industrie qu'à la condition de prix de vente très élevés, atteignant plusieurs centaines de francs, pour des poids individuels ne dépassant point 100 kilogr.

Au prix de la viande, dont il faut se contenter pour les troupeaux communs, la chose ne serait évidemment point possible, et alors il y a lieu de rabattre beaucoup sur les qualités attribuées aux sujets. C'est ce que l'observation directe nous a montré bien des fois.

Les bénéfices obtenus avec les troupeaux également bien nourris, de la plupart de nos variétés françaises, ne le cèdent point à ceux que, dans les mêmes conditions, on réalise avec les troupeaux anglais, parce que la quantité de viande produite ne diffère point. Dans le cas où l'alimentation reste en dessous de celle que ces derniers pourraient utiliser, l'avantage est alors incontestablement pour les premiers, beaucoup moins exigeants pour s'entretenir en bon état.

Concluons donc que l'application de la méthode de croisement continu doit, en définitive, être réservée pour des cas bien déterminés, d'ailleurs rares partout. Dans ces cas. de rapides progrès réalisés dans le système de culture, laissent loin en arrière les aptitudes de la population ovine locale, qui la mettent alors hors d'état d'utiliser les ressources alimentaires que fournit ce système de culture. A la condition que les sujets de la race croisante soient bien choisis, parmi ceux qui s'adaptent le mieux aux circonstances climatériques, l'opération peut réussir, et elle a l'avantage de ne pas exiger, pour sa réalisation, un capital aussi fort que celui rendu nécessaire par l'introduction en masse des deux éléments, brebis et béliers, d'un troupeau perfectionné. Mais son succès est subordonné à des appréciations, pour la justesse desquelles beaucoup de qualités personnelles, jointes à une solide instruction zootechnique, sont nécessaires. Cela ne se rencontre qu'exceptionnellement. Et c'est pourquoi les exemples de réussite en ce genre se font observer si rarement.

L'autre mode de croisement, celui que nous avons nommé industriel, compte à son actif, au contraire, bon nombre de succès. Même en vue de la réalisation ultérieure de l'autre, ou de la substitution finale d'un type nouveau à l'espèce locale, son application a l'avantage de ménager la transition et de ne point risquer de dépasser la limite de puissance du système de culture. Il y a toujours moins d'inconvénient financier à rester en deçà de cette puissance qu'à aller au delà.

Ce mode de croisement, d'ailleurs, est en soi incomparablement plus facile à pratiquer, et il met à la disposition de l'agriculteur deux sources de profit. En outre des produits, d'une plus grande valeur commerciale que celle des sujets de la population locale, qu'il fait obtenir quand il est bien mis en œuvre, c'est-à-dire avec des ressources alimentaires suffisantes, le croisement industriel permet de réaliser, sur les mères qu'on y emploie, un écart entre leur prix d'achat et leur prix de vente, qui s'ajoute à la valeur même des produits obtenus.

Voici son mode d'exécution :

Il s'agit d'acheter, sur les marchés locaux, des mères encore jeunes, dont le prix soit aussi peu élevé que possible; de faire lutter ces brebis par des béliers de la race perfectionnée, choisis toujours dans l'espèce la mieux appropriée au climat et donnant la meilleure qualité de viande, puis de nourrir copieusement les agneaux, de façon à ce qu'ils puissent être livrés de bonne heure à la boucherie. Le plus tôt est le mieux, la machine animale donnant en ce genre des rendements proportionnels d'autant plus élevés qu'elle est plus jeune.

Les mères, nourries de même, en profitent d'autant mieux qu'elles sont, elles aussi, moins âgées et que l'écart est plus grand entre le système de culture où se fait l'opération et le système général. Elles sont vendues grasses après avoir fait une ou deux fois des agneaux, selon leur âge, au moment où elles n'ont dépassé que peu l'état adulte. Elles ont gagné, tout en produisant ces agneaux et les allaitant, du poids et de la qualité, par conséquent de la valeur. Le capital qu'elles représentent se renouvelle avec un profit sur lequel nous n'avons pas besoin d'insister.

Le produit brut de l'opération, représentant, moins les frais généraux, la valeur des aliments consommés, se compose donc de ce profit sur les mères, plus la valeur réalisée des jeunes obtenus.

Ce genre d'opération a été pratiqué pour la première fois en France par M. de Béhague, à sa ferme de Dampierre, dans le département du Loiret, avec des brebis berrichonnes et des béliers southdowns. Les résultats inconstestablement avantageux auxquels il a conduit sont dus, sans contredit, pour une part à la grande habileté pratique, commerciale et technique, de l'éminent agriculteur; mais il en revient

beaucoup aussi à l'excellence de la méthode en elle-même.

Dans le pays, les tentatives faites en assez grand nombre, dans un temps, pour substituer les southdowns purs aux berrichons et aux solognots, soit tout d'un coup, soit par voie de croisement continu, ont échoué ou n'ont que médiocrement réussi, en telle sorte que la variété anglaise, au lieu de s'étendre dans le centre de la France y perd au contraire chaque jour un peu de terrain, tandis que la méthode de reproduction en question en gagne, sous l'influence d'une demande toujours croissante des produits qu'elle fournit pour la consommation parisienne.

Elle peut s'appliquer à d'autres variétés françaises, mais vraisemblablement avec un moindre succès, s'il s'agit d'y faire participer des béliers précoces d'une race dont la viande ne jouirait point de la faveur qui s'attache, à juste titre, à celle de la race des dunes. Les marchands de comestibles de Paris ne demandent guère que celle-là. Toutefois, l'opération serait toujours meilleure que celle qui consisterait purement et simplement à faire reproduire la variété locale, dans un système de culture dépassant la limite de développement de son aptitude.

Quant à la méthode de métissage (voy. ce mot), on peut dire résolument qu'il n'y a nulle part, en ce qui concerne les populations ovines, aucun cas pour elle d'application ni utile ni nécessaire. Nulle part il ne peut y avoir d'avantage d'aucune sorte à se servir de béliers métis pour la reproduction. La puissance héréditaire tout à fait incertaine de ces béliers, en tant qu'individuelle, rend leur emploi extrêmement chanceux à tous égards. On ne connaît, en outre, point de ces populations qui soient métisses en assez grand nombre pour qu'il y ait lieu d'entreprendre leur retour à l'un de leurs types naturels originaires, en faisant fonctionner dans sa direction la loi de reversion. Les dishley-mérinos, par exemple, dont on a fait tant de bruit naguère, et dont ne parlent plus aujourd'hui que quelques personnes intéressées par amour-propre dans la question, et de rares zootechnistes purement spéculatifs, les dishley-mérinos sont reconnus par les praticiens éclairés comme inférieurs sous tous les rapports à la nouvelle variété des mérinos précoces. (Voy. Mérinos.) Ils ne produisent pas plus de viande, à nourriture égale, et leur toison a, de l'avis unanime, une moindre valeur.

Sélection zootechnique des moutons. — Entre la zootechnie empirique, traditionnelle, et la zootechnie scientifique, il y a sur le sujet que nous abordons maintenant une profonde dissidence. La première, pour indiquer les formes qui sont le plus à rechercher chez les reproducteurs mâles et femelles, se place au point de vue d'une sorte d'esthétique, mélangée d'une forte dose de dilettantisme. Elle prend surtout volontiers pour type ou pour terme de comparaison les formes générales des moutons anglais dits améliorés ou perfectionnés. C'est ce qu'on a nommé l'anglomanie, tellement cela revêt un caractère d'exclusivisme ou d'absolutisme. On ne le rencontre pas seulement dans le sport des concours; la plupart des ouvrages spéciaux publiés en toutes langues en sont plus ou moins fortement entachés, même ceux qui affichent les plus hautes prétentions à la science.

L'un des moindres défauts de la doctrine n'est point dans la distinction à laquelle elle conduit, entre les formes du prétendu mouton à laine et celle du prétendu mouton à viande, distinction qui a pour conséquence de proscrire tout à fait celui-là, au bénéfice de celui-ci. Nous avons vu plus haut, et ailleurs aussi (voy. LAINE), qu'il n'y a pour l'adopter aucun motif pratique valable, loin s'en faut. Nous avons vu qu'en réalité la conformation qui convient le mieux pour la production de la laine est précisément celle qui assure la plus forte production de viande, parce qu'en réalisant la plus grande surface corporelle cette conformation entraîne, à qualité égale de la laine, la plus lourde toison. Il s'ensuit que pour un seul et même individu à choisir comme reproducteur, les deux points de vue de la laine et de la viande sont inséparables, les deux genres de production ne pouvant point être disjoints dans la pratique.

De plus, il faut ajouter qu'à part ce qui concerne les organes mêmes de la reproduction, ou organes sexuels, il ne peut point y avoir de différence entre la sélection zootechnique d'un reproducteur et celle d'un autre sujet quelconque, les bases utiles de cette sélection étant nécessairement toujours les mêmes dans tous les cas. Et c'est l'occasion de faire remarquer que cela est vraiment scientifique, qui est en même temps pratique ou applicable efficacement aux visées immédiates de l'industrie. La

prétendue science qui n'aurait point un tel objet, qui n'aurait point pour effet d'éclairer la pratique en guidant sûrement ses opérations, usurperait son nom.

Quel est ici le but industriel, sinon de fabriquer des individus qui soient recherchés par les marchands de viande ou bouchers, et payés par eux au plus haut prix? C'est à être offerts à ceux-ci que ces individus en arrivent toujours, en définitive, quelque produit, laine ou lait, qu'on en ait obtenu auparavant. C'est donc l'acheteur, ce sont ses préférences, et non pas celles d'un dilettantisme quelconque ou même d'une doctrine préconçue, d'apparence scientifique ou non, qui doivent guider la production, puisque celle-ci n'a rien de mieux à faire que de leur donner satisfaction, pour arriver au plus gros profit.

Les formes que les bouchers préfèrent sont celles qui leur assurent, pour un poids vif déterminé, le plus fort poids de viande comestible. En donner ici la raison serait superflu, elle est évidente. Ces formes, les sujets conduits sur les marchés d'approvisionnement les ont héritées, du moins en partie, de leurs parents. Il faut donc les rechercher de même chez les reproducteurs, pour qu'ils puissent les transmettre à leur progéniture ou tout au moins, ce qui est plus exact, la tendance à se développer dans le sens de ces mêmes formes.

Conséquemment, ce que nous allons dire sur la sélection zootechnique des moutons en général sera donc aussi bien applicable aux individus, neutres ou non, en vue de leur exploitation directe, pour la production spéciale de la viande, ou comme bêtes d'engrais, qu'à ceux qui doivent remplir la fonction de reproducteurs. La seule condition particulière à ceux-ci, nous le repétons, est d'avoir leurs organes sexuels intacts ou bien développés. Les exigences de la fonction ne dépassent pas cela, d'après ce que nous venons de voir.

Il n'y a non plus point lieu de s'arrêter à un autre point de vue, préconisé par l'ancienne zootechnie, d'après une notion spéculative nettement infirmée par la connaissance des lois de l'hérédité. Il s'agit de la vieille doctrine dite de l'appareillement, florissante encore en bien des lieux, où elle se pratique par l'emploi de ce qu'on appelle des « béliers correcteurs ». Elle a pour base la supposition toute gratuite que le produit représenterait toujours exac-

tement la demi somme de ses reproducteurs. D'où le meilleur moyen d'éviter la reproduction d'un défaut existant chez une brebis, ou de le corriger, comme l'on dit, serait de lui opposer, chez le bélier, le défaut inverse. Par exemple, une brebis à dos concave, ou ensellé, avec un bélier à dos convexe, ou inversement, devraient nécessairement donner un agneau à dos droit.

Une telle doctrine ne supporte pas un seul instant l'examen. On ne comprendrait point qu'elle ait pu avoir des partisans, malgré ses constants échecs, si l'on ne savait la puissance des idées préconçues. La doctrine vraie est que s'il n'est pas toujours possible de n'employer à la reproduction que des brebis irréprochables, du moins convient-il d'éliminer sans hésitation les béliers qui présentent des défauts importants. Le mieux est, quand on le peut, de rechercher pour les deux sexes la meilleure conformation, le respect de la loi des semblables étant la meilleure condition de sécurité dans la reproduction. Il importe peu, quand cette loi est respectée, que le produit hérite de l'un plutôt que de l'autre de ses procréateurs. Que la puissance héréditaire individuelle intervienne ou non, le résultat est toujours le même. Dans le cas de l'appareillement, au contraire, en vue d'une prétendue correction, ce qui arrive à peu près sûrement, c'est la manifestation, chez le produit, soit du défaut paternel, soit du défaut maternel. Les lois de l'hérédité le veulent ainsi.

A peine est-il nécessaire de faire remarquer que notre recommandation de tout à l'heure, touchant une sélection encore plus sévère à l'égard du bélier, ne vise point une puissance héréditaire qui serait plus forte chez celui-ci. L'unique motif de cette recommandation est que chaque bélier exerce son action sur un nombre plus ou moins grand de produits, étant accouplé avec plusieurs brebis, tandis que l'action de ces dernières est nécessairement restreinte aux agneaux portés par chacune d'elles. L'influence héréditaire des béliers, dans le troupeau, à donc nécessairement, par cela seul, plus d'étendue que celle des brebis. Mais nous verrons qu'à un autre point de vue, le rôle des mères a aussi son importance prépondérante.

Les bases de la sélection zootechnique sont ici très simples à établir, pour ce qui concerne la conformation. Il s'agit de rechercher les formes qui assurent le plus fort

rendement en morceaux de viande de la plus grande valeur dans le commerce de la boucherie. Ces morceaux sont les cotelettes, la selle ou morceau des lombes et de la croupe, et le gigot. Une poitrine ample et de forts gigots entraînent toujours avec eux, en raison des corrélations anatomiques, des lombes ou des reins larges. Le tout assure un fort rendement.

On a un critérium certain pour l'ampleur de poitrine et la largeur des lombes, dans l'examen de la base de sustentation. Cet examen ne suffit pas tout seul, pour ce qui concerne le développement des gigots. L'écartement des membres antérieurs donne bien la mesure du diamètre transverse du thorax, dû principalement à l'arqûre des côtes qui entraîne de fortes côtelettes, mais celui des membres postérieurs ne donne nécessairement pas la mesure de l'épaisseur, et encore moins de la longueur des gigots. Avec des membres postérieurs très écartés, on trouve souvent des muscles cruraux constituant des gigots minces et courts. Les individus chez lesquels cela se montre sont vulgairement qualifiés de « fendus ». On en rencontre de fréquents exemples dans les variétés anglaises réputées les plus précoces, notamment dans celle de leicester, dites dishley. C'est commun aussi dans certaines familles de southdowns.

Ce détail de conformation, le plus important de tous parce que le gigot est le morceau le plus estimé, ne peut donc être bien jugé que directement. Avec le fort écartement des membres, il faut, pour que la forme soit bonne, que les muscles de la région crurale interne soient épais et fortement descendus, que l'angle formé par leur réunion sur le plan médian soit le plus obtus possible, les courbes convergentes se rapprochant le plus possible de l'horizontale.

Nous avons, pour le maximum de beauté, en ce genre, une mesure précise fournie par la figure de la base de sustentation et par ses dimensions. D'abord, la conformation n'est correcte que quand cette figure, résultant, comme on sait, des lignes qui réunissent les quatre points d'appui des membres par bipèdes latéraux et par bipèdes antérieur et postérieur, est un parallélogramme rectangle. S'il n'en est pas ainsi, la poitrine est dite étroite, ou le train postérieur serré, selon que c'est le petit côté antérieur ou le postérieur de la figure qui est le plus court.

Mais la base pourrait encore être un parallélogramme rectangle et les deux parties du corps mériter néanmoins d'être qualifiées d'étroites ou de serrées ; la conformation, par conséquent, peut n'être point bonne tout en restant correcte sous ce rapport. C'est la longueur proportionnelle des petits côtés qui décide de sa valeur. L'observation montre que cette longueur des petits côtés de la figure ne peut pas dépasser le tiers de celle des grands.

On doit donc considérer comme la perfection réalisable, une base de sustentation représentée par un parallélogramme rectangle, dont le petit côté n'est pas contenu plus de trois fois dans la longueur du grand. Il s'agit, dans la sélection, de se rapprocher le plus possible de cette condition de perfection, en y joignant celle que nous avons dite pour le développement des gigots.

Avec cela, deux choses ne sauraient jamais être trop courtes. Ces deux choses sont le col et les membres. Moins un mouton a de cou, plus est belle sa conformation. Il en est de même pour le volume de la tête, ainsi que pour celui des membres, mais avec une restriction toutefois, sur laquelle il importe d'appeler l'attention, à cause des idées qui règnent dans le monde du sport.

Dans ce monde, qui est celui des concours, on accorde une importance prépondérante, sinon exclusive, à ce qu'on appelle la finesse des reproducteurs, attestant le plus haut degré de précocité, dont elle est une conséquence.

Sans doute cette précocité a une grande valeur, et ce n'est pas nous qui chercherions à détourner les éleveurs de sa réalisation. Nous la considérons, au contraire, comme le but prédominant de toute entreprise de reproduction. Cependant il convient de ne point lui faire dépasser la limite compatible avec la conservation d'une bonne constitution, surtout de la fécondité qui est la qualité maîtresse du reproducteur. Les sujets affinés à l'excès, d'un tempérament affaibli, ne sont, d'ailleurs, en aucun cas, bons à exploiter. Ils s'accommodent mal des conditions ordinaires de la pratique et ne peuvent subsister qu'à la faveur de précautions particulières, auxquelles on ne saurait s'astreindre dans une exploitation courante.

Le volume convenable des parties visibles du squelette est donc celui qui, chez les reproducteurs surtout, quelque précocité qu'atteste leur dentition, ne se montre qu'avec

une santé robuste et un tempérament vigoureux. La mesure en est plus facile à signaler qu'à indiquer d'une façon précise. C'est, on le comprendra bien, affaire d'appréciation, pour laquelle une certaine compétence pratique est nécessaire, compétence qui met en garde contre les exagérations dans les deux sens opposés. La finesse, bonne à rechercher, doit s'entendre d'une manière relative et non point absolue, comme elle est trop souvent prise par les partisans exclusifs des animaux anglais.

C'est le moment de noter que les bases de sélection dont l'exposé précède, ne réalisent point précisément l'idéal de ces derniers. Il leur faut encore les formes corporelles que donne au mouton la présence d'une épaisse couche de graisse sous-cutanée, principalement sur le dos, les lombes et la croupe, aplatissant la face supérieure du corps et prolongeant celle-ci vers la base de la queue, de façon à ce qu'elle ait la figure d'un prétendu parallélogramme qui, en fait, est toujours une ellipse. Théoriquement, on admet que le corps doit avoir la forme d'un parallélipipède.

A notre point de vue français, tel qu'il a été indiqué plus haut, du plus grand développement possible des morceaux recherchés par le commerce de la boucherie, ce type idéal fausse absolument les idées. Il pousse à faire prédominer les parties non comestibles dans le poids vif, par un engraissement exagéré, au détriment de la quantité proportionnelle de la chair. Lorsque ce sont les masses musculaires qui amplifient le corps, elles lui font acquérir la forme cylindrique aussi régulière que possible, avec des diamètres vertical et transversal très grands, et non point cette forme parallélipipédique plus ou moins incorrecte, due à ce qu'on nomme la « table », exclusivement graisseuse. Celle-ci disparaît lors de l'amaigrissement, pour laisser les formes émaciées et disgracieuses d'un corps relativement mince, monté sur de longues jambes.

D'ailleurs, des recherches directes nous ont montré que pour des rendements en apparence plus élevés, si l'on tient compte de cette graisse de couverture non comestible pour nous, les formes anglaises en donnent de réellement moins forts, eu égard seulement à la matière sèche alimentaire, constituée par la chair proprement dite. Nous établirons cela par des nombres. (Voy. VIANDE.) Elles sont donc pratiquement moins utiles que celles indiquées par nous, et il

y a lieu, par conséquent, de ne pas se laisser entraîner à les considérer comme réalisant l'idéal de la perfection.

En définitive, la brièveté du cou et celle des membres, avec une base de sustentation correcte et large, comme nous l'avons dit, et des gigots épais et bien descendus, donnent tout de suite l'idée de la meilleure conformation. Leur ensemble caractérise la perfection des formes corporelles. Et comme il ne se rencontre point en l'absence de la précocité, il est à peine besoin, quand on l'a constaté, de s'enquérir de celle-ci, pas plus que de la finesse du squelette qu'elle entraîne toujours chez les animaux comestibles.

Les formes corporelles étant examinées, vient ensuite l'examen des caractères de la toison, qui ne doit jamais être négligé. Encore ici, plus peut-être que pour ces formes, il importe de rompre avec le préjugé de l'anglomanie. Tout mouton quelconque, quelle que puisse être sa race et sa variété, doit toujours être jugé en se plaçant au point de vue de la production simultanée de la laine et de la viande. Ce serait faire double emploi d'exposer ici les bases d'appréciation de la toison. Elles le sont ailleurs en détail. (Voy. Laine.) Le lecteur voudra bien s'y reporter.

Pour la sélection des reproducteurs en particulier, à tout ce que nous venons de dire il faut ajouter ce qui concerne l'examen des organes sexuels, en vue de la meilleure exécution de leur fonction spéciale.

Ces organes, chez le mâle et chez la femelle, doivent être normalement développés, ne présenter aucune malformation ni altération accidentelle. Les testicules du bélier, fermes et bien descendus au fond d'un scrotum souple et se plissant facilement, doivent être bien indépendants l'un de l'autre, et remonter facilement dans leur gaîne, sous la pression de la main. Un seul testicule intact suffit pour assurer la fécondité de l'individu. Mais la monorchidie, résultant de ce que l'un des testicules n'a point fait son évolution, a été retenu dans l'abdomen ou dans le trajet inguinal, accuse une tendance à la cryptorchidie, qui peut se transmettre au produit en s'accentuant, et le rendre lui-même infécond en se réalisant chez lui. Il est donc prudent de ne point employer les béliers monorchides à la reproduction.

Ce n'est pas tout que le bélier ait les organes sexuels

intacts et bien conformés, il faut encore qu'il se montre disposé à s'en servir, qu'il ait l'instinct génésique suffisamment développé pour remplir sa fonction dans la mesure du service qu'on en veut obtenir. Cela ne se peut juger que par l'essai. Il convient donc de se bien garder, quand on choisit un bélier, surtout quand on l'achète, de manquer de le mettre à l'épreuve tout de suite, si l'on dispose de brebis en rut, ou de se réserver le droit de le rendre au vendeur si, après cette épreuve ultérieure, il s'est montré indifférent ou malhabile avec les brebis. Plus le bélier est ardent et adroit à la saillie, meilleur il est pour sa fonction, car l'ardeur est pour lui l'indice le plus probable de fécondité. La recommandation doit être surtout prise en considération pour les sujets de variétés perfectionnées, chez lesquels se montre le plus fréquemment l'absence de l'instinct génésique, ou tout au moins son amoindrissement.

Chez les brebis, cela se montre aussi sous l'influence de l'aptitude excessive à l'engraissement. L'accumulation de la graisse dans le stroma des ovaires y atrophie les ovules. Mais en outre de la conformation régulière des organes essentiels de l'accouplement, de la fécondation et de la gestation, il y a chez elles un autre point d'une importance capitale pour le succès des entreprises zootechniques. Quelle que soit la conformation générale de la brebis, on peut dire qu'elle fait toujours de bons agneaux, lorsqu'elle est apte à les bien allaiter. A conformation égale, c'est la plus forte nourrice qui fait toujours les meilleurs. Cela dépend de l'étendue et de la qualité de ses mamelles. Celles-ci doivent donc être examinées avec le plus grand soin.

Pas plus que pour ce qui concerne la toison, nous n'avons à insister ici sur les conditions de leur examen. Leur indication a aussi trouvé sa place ailleurs. (Voy. Lactation.) Nous pouvons nous borner à les recommander à toute l'attention, pour la raison de leur grande importance pratique. Cette importance est telle, à nos yeux, que nous n'hésiterions point à la faire passer avant celle des formes corporelles, dans la sélection des brebis mères.

Pratique de la reproduction. — Ce qu'il y a de spécial aux Ovidés, dans la pratique de la reproduction, concerne

l'accouplement pour la fécondation des brebis, les soins qu'elles exigent durant leur état de gestation, la parturition ou agnelage, et l'allaitement des agneaux, ainsi que leur sevrage. Plusieurs de ces opérations feront plus utilement l'objet d'articles particuliers. (Voy. LUTTE, PARTURITION et SEVRAGE.) Nous n'avons donc à nous occuper ici que de la gestation et de l'allaitement.

A l'égard de la gestation, nous ne saurions mieux faire que de reproduire textuellement ce que nous en avons dit dans le *Traité de zootechnie* : « La conduite des mères en gestation est chose très simple. Elle consiste à écarter toutes les causes d'avortement. L'essentiel est qu'elles soient toujours traitées avec douceur, soustraites aux attaques de chiens turbulents ou trop zélés, logées à l'aise et qu'elles n'aient point de longues marches à faire pour aller au pâturage.

« Les entrées et les sorties par les portes de la bergerie, surtout vers les derniers temps de la gestation, occasionnent souvent des heurts dangereux. Les brebis s'y pressent en s'y présentant plusieurs à la fois. C'est pour cela qu'il importe particulièrement de construire des portes, dans les bergeries de mères, selon la forme évidée que nous avons recommandée en général[1].

« L'alimentation des brebis pleines est ce qui mérite le plus d'attention, au point de vue où nous sommes placés en ce moment. C'est elle qui a la plus grande influence sur le résultat immédiat de la gestation.

« Les pâturages les plus sains doivent leur être réservés, et à la bergerie leur ration sera toujours composée d'aliments riches et de facile digestion. Les fourrages grossiers, trop volumineux, ceux surtout qui sont altérés par des moisissures ou par une fermentation quelconque, leur sont toujours nuisibles. Il en est de même de ceux qui sont trop excitants. Elles ont, par dessus tout, besoin d'être calmes et de digérer sans difficulté des aliments qui les nourrissent au maximum.

« Ces aliments doivent toujours être distribués dans leurs râteliers durant qu'elles sont en dehors de la bergerie, de façon à ce qu'elles les y trouvent en rentrant. »

Il n'est sans doute pas nécessaire d'insister beaucoup sur

[1] André Sanson. — *Traité de zootechnie*, 3e édit. t. I, p. 305.

les avantages d'une riche alimentation pour les brebis en gestation, qu'on appelle vulgairement portières. En outre de l'intérêt qu'il y a de fournir en abondance les matériaux de développement pour le fœtus ou les fœtus (car bon nombre en portent deux et jusqu'à trois), de cela dépendant en partie la précocité des agneaux, il convient aussi que les brebis elles-mêmes, lorsque leur exploitation est bien comprise, se développent régulièrement, et tout au moins se maintiennent en bon état. Elles sont, en ce cas, encore jeunes pour la plupart, la zootechnie scientifique commandant de n'employer à la fonction de reproduction que celles qui n'ont point dépassé l'âge adulte.

Dans un troupeau tout à fait bien administré, il n'y a point, en effet, de vieilles brebis. Elles ne doivent y faire que deux fois des agneaux, trois fois au plus, puis être engraissées dans l'exploitation même, ou vendues pour l'engraissement. C'est le moyen sûr d'augmenter, dans une forte proportion, les profits de la production. Le troupeau livre ainsi au marché, en même temps que le nombre normal de toisons que comporte son effectif, une plus forte proportion de viande de meilleure qualité et conséquemment d'une plus grande valeur. Le capital qu'il représente ne dépérit pas. On sait aussi que la laine des jeunes se vend toujours plus cher que celle des vieux animaux et que les toisons des jeunes brebis en bon état pèsent toujours plus que celles des vieilles brebis épuisées par de nombreuses gestations.

La condition fondamentale du succès des opérations conduites ainsi est cette alimentation au maximum dont nous venons de parler. Avec elle tout va bien; sans elle tout va au contraire mal. Il ne faut jamais perdre de vue que la fonction économique générale des animaux, dans l'exploitation rurale, est de transformer les matières alimentaires en leur donnant de la valeur. Plus ils en transforment, plus leur exploitation est profitable. C'est pourquoi le but le plus prochain de leur amélioration est de porter au plus haut degré leur aptitude digestive. Les plus forts mangeurs sont toujours les meilleurs, à la condition qu'on ait de quoi satisfaire leur appétit.

Le premier aliment, le lait maternel, a une influence décisive en ce sens. Les agneaux qui ont été le plus copieusement allaités sont toujours ceux qui, à l'âge adulte, attei-

gnent les plus forts poids, parce que leur aptitude digestive s'est le mieux développée. Rien ne peut faire regagner le temps perdu par un allaitement parcimonieux. On a sur ce sujet les résultats très nets d'expériences instituées par Wilckens, confirmées d'ailleurs par les observations de tous les éleveurs éclairés. C'est ce qui permet de poser en fait que toute brebis forte nourrice produit toujours de bons agneaux, et montre combien il importe de donner, dans la sélection des mères, toute son attention aux caractères qui assurent chez elle l'existence d'une telle qualité.

Il est admis vulgairement que les brebis qui font d'habitude deux agneaux à la fois sont plus avantageuses à exploiter que celles qui n'en font qu'un. A part le cas particulier de la production spéciale de la viande d'agneau de lait (voy. VIANDE), cette notion vulgaire est une erreur économique. Peu de mères fournissent assez de lait pour suffire aux besoins de deux agneaux. La plupart sont incapables de les allaiter copieusement. Elles peuvent les élever, sans aucun doute, mais tout juste, non leur donner tout ce qu'ils seraient capables de digérer. En somme, ces deux agneaux n'arrivent point finalement à donner le profit qui aurait été obtenu d'un seul d'entre eux, ayant consommé la totalité du lait maternel.

On doit donc considérer comme sage de ne faire allaiter par chaque brebis qu'un seul agneau. Il convient dès lors, dans le plus grand nombre des cas de parturition double, de sacrifier tout de suite celui des deux qui se montre le moins bien venant. C'est la pratique usitée dans les troupeaux bien conduits, à moins qu'on ne dispose de mères ayant perdu leur propre agneau, et auxquelles on peut, conséquemment, en donner un, ou encore de moyens d'allaitement artificiel comme celui dont il est fait usage à l'école de Grignon. M. Dutertre y a fait confectionner un biberon qui, à notre connaissance, réussit parfaitement partout où il est employé.

Ce biberon est formé d'une boîte prismatique à base triangulaire, dont les angles sont émoussés ou arrondis, et construit en fer-blanc. Des tubes, ouverts à leurs deux extrémités, sont soudés à la paroi interne d'un des grands côtés de la boîte. L'une de ces extrémités va jusqu'au fond angulaire ; l'autre, recourbée, sort par une ouverture de la paroi et fait saillie au dehors, non loin de la paroi supé-

rieure. Elle est coiffée d'un mamelon artificiel en caoutchouc, dont la base se trouve, par un dispositif simple, entourée par une sorte de coussin en cuir.

La boîte de fer-blanc se place dans nne sorte de châsse en bois, suspendue à la hauteur convenable, et dont la paroi antérieure se forme en partie d'une règle mobile portant les coussins dont il vient d'être parlé et pouvant ainsi s'ajouter après que le biberon est introduit dans sa châsse.

Le biberon peut compter jusqu'à cinq tubes ou mamelons espacés convenablement, et servir en conséquence pour allaiter cinq agneaux à la fois. En raison de ses angles émoussés, il se nettoie facilement, et c'est là d'ailleurs la condition indispensable du succès de son emploi. Il faut mettre le plus grand soin à son nettoyage avec de l'eau tiède, chaque fois qu'il a servi. La moindre parcelle de lait qu'on y laisserait séjourner s'aigrirait et troublerait la digestion des agneaux. La diarrhée ferait bientôt mourir ceux-ci.

Il est bon, lorsqu'on emploie ce biberon, d'être attentif au choix du lait de vache avec lequel on l'alimente. Il doit être autant que possible toujours de la même vache, de bonne qualité et à la température du corps. A ces conditions, jointes à celle de la grande propreté, les agneaux allaités ainsi artificiellement viennent aussi bien que ceux qui tettent leur mère. Parmi les jeunes élèves vendus chaque année à l'école de Grignon, aux enchères publiques, il y en a presque toujours quelques-uns qui ont été ainsi élevés au biberon. Il convient, sans doute, d'en faire honneur, pour une part, à l'habileté du maître berger, mais cela prouve bien en même temps que l'appareil peut suppléer complètement les mamelles de la brebis

Que l'allaitement soit naturel ou artificiel, sa conduite à l'égard du nombre de tetées ne diffère point. L'expérience a montré, à Grignon précisément, et grâce au biberon, que la consommation de l'agneau est, au début, de 50 à 75 centilitres par jour, en lui donnant, bien entendu, toute la quantité qu'il se montre disposé à ingérer. Cette consommation augmente progressivement, pour arriver jusqu'à 2 litres, qui marquent le maximum de sa capacité. Cela montre combien peu de brebis doivent être capables de satisfaire cette capacité.

Les quantités indiquées sont prises en quatre fois, dans

le courant de la journée. Quatre tetées sont donc suffisantes et elles peuvent être espacées à des heures régulières qui sont choisies de la façon la plus favorable pour le règlement de l'alimentation des mères. Celles-ci, n'étant point tourmentées continuellement par leurs agneaux, ayant des heures de tranquillité, se nourrissent et se reposent mieux, digèrent mieux aussi et sont conséquemment meilleures nourrices, tout en se maintenant en meilleur état d'embonpoint, ce qui n'est pas de la la moindre importance.

Les heures choisies dépendent des nécessités de l'alimentation même des brebis. Elles varient selon que l'allaitement a lieu durant la saison de pâturage ou durant la saison d'hiver, ce qui dépend, de son côté, du moment adopté pour l'agnelage. (Voy. Lutte.) En tout cas, pour régler l'allaitement, il suffit de faire prendre aux agneaux et à leurs mères l'habitude de vivre à la bergerie dans des compartiments séparés, entre lesquels la communication ménagée n'est ouverte qu'à des heures choisies. Une fois qu'ils ont pris leur réfection, les agneaux rentrent d'eux-mêmes dans leur propre compartiment, et quand ils y sont tous rentrés, on en ferme la porte.

On a imaginé pour cela des dispositions fort ingénieuses, qui permettent aux agneaux de passer de leur compartiment dans celui des mères, mais non à celles-ci d'aller trouver leurs agneaux. Nous n'avons pas à décrire ici ces dispositions en détail. Il suffit de les signaler.

Quant à la durée nécessaire du régime lacté, pour assurer son meilleur effet utile, il en sera parlé d'une façon plus opportune dans un autre article. (Voy. Sevrage.) C'est aussi dans cet article que nous nous occuperons de l'alimentation qui convient le mieux, pour les jeunes moutons qu'on désigne, dans le courant de leur première année et après qu'ils ont été sevrés, par les noms divers d'agneaux gris, de gandins ou gandines, etc., selon les localités.

A. Sanson.

MUE. — On appelle mue un changement qui s'opère dans le tégument externe des animaux, soit périodiquement durant toute leur vie, soit dans le cours de leur période de croissance seulement, jusqu'à ce qu'ils aient atteint l'état adulte. Dans ce dernier cas, le phénomène intéresse le tégument tout entier, qui se renouvelle complètement, ou seu-

lement quelques-uns de ses appendices, comme pour les bois des cervidés. Il se produit un nombre de fois variable, selon les genres, durant la période larvaire de certains insectes et des crustacés. Avant de filer leur cocon, les chenilles qu'on appelle vulgairement vers à soie, par exemple, changent quatre fois de peau. De cette sorte de mue nous n'avons pas à nous occuper ici. La seule qui entre dans notre cadre concerne les mammifères domestiques et se borne au changement des poils qui, chaque année, se flétrissent, tombent et sont remplacés par des poils nouveaux.

Dans notre climat, la mue des poils se fait à la fin de l'hiver, un peu plus tôt ou un peu plus tard, suivant les circonstances atmosphériques, et aussi selon l'état constitutionnel des individus. Elle est ordinairement accompagnée d'un trouble plus ou moins accentué de l'état général, qui toutefois chez les sujets régulièrement nourris et bien portants passe à peu près inaperçu. Au moment de la mue, la plupart des chevaux, notamment, deviennent mous, moins ardents au travail et suent facilement. Ils résistent moins aux influences pathologiques de toute sorte. Il convient alors de les ménager et de les entourer de soins particuliers, pour éviter que leur susceptibilité soit mise en jeu.

La chute des productions pileuses à la fin de l'hiver est un phénomène normal. Ces productions ne semblent pas pouvoir durer plus d'une année. Au bout de ce temps, l'activité des follicules épidermiques ainsi que celle des glandes grasses de la peau se ralentit. On voit les poils perdre peu à peu leur éclat brillant, dû à la sécrétion de ces glandes. Ils deviennent moins souples, se redressent, et comme ils ont atteint leur maximum de longueur, la fourrure paraît plus abondante. En même temps, la prolifération des cellules épidermiques ayant diminué à leur base, au fond du follicule, leur racine se flétrit, et cela rend leur chute inévitable, soit que celle-ci se produise sous l'influence d'une traction quelconque, déterminée par le pansage, soit que le vieux poil flétri s'élimine par la pousse du poil nouveau, lorsque le follicule reprend son activité.

Ainsi se passent les choses, en général, et vraisemblablement chez tous les animaux pourvus de poils vivant en liberté, à l'état sauvage, comme on dit plus ou moins justement. Mais l'état domestique et surtout la culture qu'il a entraînée, y ont introduit quelques modifications.

D'abord, chez un genre presque tout entier de nos animaux domestiques, la mue annuelle des productions pileuses a été supprimée. La toison des moutons ne mue point. Elle se renouvelle par la tonte, et l'on pourrait croire que là en est le motif. Mais W. von Nathusius[1], entre autres, a démontré expérimentalement, en étudiant à fond la question, que les moutons bien soignés conservent leur laine durant plusieurs années, et que, de plus, la pousse n'en est, par l'absence de tonte, ni ralentie ni accélérée. La laine de deux ans s'est montrée tout juste du double de la longueur de celle d'une année. Sans doute, durant la pousse hivernale, dans les troupeaux mal nourris, la laine s'affaiblit. On a, dans le langage de la technique empirique, une expression pour caractériser le fait. On appelle « laine à deux bouts » celle qui présente la particularité dont il s'agit. (Voy. LAINE.) Mais en ce cas il n'y a point de chute. Seules les vieilles brebis, épuisées par une lactation prolongée, perdent leur laine. C'est là un phénomène pathologique, n'ayant rien de commun avec le phénomène normal de la mue.

A ce propos, faisons remarquer que Tayon, en voulant établir une relation nécessaire entre l'activité des mamelles et le nombre restreint des follicules laineux de la peau, s'est laissé entraîner par des idées trop abstraites à une conclusion que l'observation ne justifie point. On pourrait citer bon nombre de variétés ovines chez lesquelles la laine est fort rare et même tout à fait absente, remplacée par des poils ordinaires, et où les mamelles ne montrent point une activité supérieure à la moyenne. Exemples, entre autres, la variété des bruyères du Nord, dite *Haideschnucke*, et celle du Poitou de la race du Danemark. Il a généralisé abusivement ce qu'il observait sur les brebis laitières du bas Languedoc. Il lui eût suffi d'ailleurs d'aller dans le Larzac pour en trouver qui, non moins fortement laitières, portent avec cela des toisons étendues et lourdes, dont le poids moyen n'est pas au-dessous de 3 kilogr. De même dans les Pyrénées. Tayon, dominé par l'attrait toujours dangereux, dans les sciences expérimentales, d'une doctrine philoso-

[1] Wilhelm von Nathusius, Das Wollhaar des Schafs in histologischer und technischer Beziehung mit vergleichender Berücksichtigung anderer Haar un der Haut. Berlin, Wiegand und Hempel, 1866.

phique purement idéaliste, a pris un phénomène accidentel pour une loi biologique. Les brebis qu'il a observées perdent leur laine, non point parce qu'elles sont fortement laitières, mais parce que leur alimentation est insuffisante pour subvenir à la fois au besoin de leur activité mammaire et à celui de l'activité des follicules laineux de leur peau. Dans les variétés les plus laineuses, comme celles des mérinos, par exemple, on observe des individualités qui ne le cèdent en rien, sous le rapport de l'activité des mamelles, aux brebis laitières exploitées dans le département de l'Hérault. Il n'y a donc, en fait, aucune relation nécessaire entre les deux phénomènes rapprochés, du moins dans le sens de l'antagonisme ; car au contraire, par cela même que les mamelles appartiennent à la catégorie des glandes grasses de la peau, dont elles ne paraissent être qu'une agglomération plus déloppée, on comprendait mieux que leur grand développement coïncidât avec l'abondance des follicules laineux. On sait, en effet, que chacun de ceux-ci reçoit dans sa gaîne l'orifice d'au moins une de ces glandes.

Revenons à notre sujet en répétant que, dans les conditions de la vie domestique, la toison des moutons ne mue point véritablement. Il n'en est pas ainsi pour tous les Ovidés. Les chèvres en général, mais surtout celles de la race asiatique qui ont en leur pays un duvet plus ou moins abondant, en outre de leur pelage ordinaire, sont au contraire soumises à la mue annuelle, au moment de laquelle ce duvet est précisément récolté. Mais les moutons ne sont pas les seuls animaux mammifères domestiques présentant l'exception que nous venons de voir à la règle de la mue annuelle et périodique, à la fin de la mauvaise saison. Les chevaux, à l'égard desquels le phénomène en question est surtout intéressant pour nous, au point de vue pratique, nous offrent de même une variation, mais non toutefois aussi complète. Chez ceux qui, étant employés aux usages de luxe, sont l'objet de soins continuels, la mue des poils est seulement partielle et en quelque sorte permanente, au lieu d'être périodique. Il semble que sur toutes les parties de leur peau il y ait à tout moment des poils arrivés à la décrépitude, tandis que les autres sont encore jeunes. Leur robe se renouvelle ainsi continuellement, surtout quand ils ont dépassé un certain âge. Cela se voit clairement sur les chevaux de robe d'abord grise et dont tous les poils sont devenus

blancs. On ne peut pas les approcher, à un moment quelconque, sans avoir ses vêtements couverts de ces poils blancs. Il en est ainsi particulièrement si l'on monte dans une voiture ouverte à laquelle ils sont attelés.

Le phénomène, bien entendu, n'est point particulier à ces chevaux blancs; seulement, chez ceux-ci, l'effet en est plus facilement visible, parce que leurs poils tranchent davantage sur les vêtements de couleur foncée; et c'est pourquoi nous les prenons pour exemple de ce phénomène, qui est bien certainement constant. Il montre qu'en réalité les poils des Équidés, et selon toute apparence aussi ceux des Bovidés, n'ont normalement qu'une durée annuelle, indépendamment de tout régime auquel ils peuvent être soumis, et qu'au bout de cette durée, ils doivent tomber pour être remplacés par des jeunes; que chacun en particulier se renouvelle ainsi périodiquement, l'activité de son follicule ayant toujours un temps d'arrêt. Le poil n'étant point un être vivant, mais seulement un produit épidermique, on ne peut pas dire qu'il meurt au bout d'un an, lorsqu'il se flétrit de la sorte et quitte son follicule, bien que l'expression soit fréquemment usitée et qu'on appelle souvent poil mort le poil flétri et terne, par l'absence de son enduit gras. Dans tous les cas, il s'agit toujours au fond du phénomène de la mue normale qui, dans celui que nous venons de viser, ne touche qu'un certain nombre plus ou moins grand des follicules pileux au lieu de les intéresser tous à la fois.

On comprend sans peine que dans les conditions naturelles, dont celles de l'état domestique ne s'écartent pas toujours beaucoup sous le rapport que nous considérons, la mue complète des poils se produise à la fin de l'hiver ou au commencement du printemps. Durant la mauvaise saison de nos climats, l'activité de la nutrition se ralentit beaucoup, les animaux trouvant ou recevant à peine les aliments nécessaires pour s'entretenir en vie. Leur sang s'appauvrit et il doit parer d'abord aux nécessités les plus urgentes, qui sont celles du travail intérieur et de l'entretien de la température normale des viscères. Il reste peu de matériaux pour le fonctionnement des organes de la peau, et en particulier pour celui des follicules pileux et de leurs glandes grasses ou sébacées. On conçoit donc que la prolifération des cellules épidermiques y soit moins

active et qu'elle finisse même par cesser tout à fait à un moment.

Les cliniciens connaissent bien le fait d'une façon générale, et ils s'en servent couramment pour établir leur pronostic dans les grandes maladies qu'ils observent. Ils savent que les crins, qui ne sont point d'ailleurs sujets à la mue annuelle, comme les autres poils, se laissent facilement arracher, chez les malades gravement frappés, dont la nutrition est sérieusement atteinte. Lorsque ces crins résistent à la traction, ils en augurent favorablement pour l'issue de la maladie, parce qu'ils y trouvent un indice du bon état de la nutrition et par conséquent de la force de résistance du sujet.

De même on sait que les moutons cachectiques perdent facilement leur laine. Et à un moindre degré nous avons déjà dit plus haut qu'il en est ainsi pour les vieilles brebis épuisées pour une lactation abondante et prolongée, même pour certaines encore jeunes, mais insuffisamment nourries durant qu'elles allaitent leurs agneaux.

Le ralentissement ou l'amoindrissement de la nutrition générale, qu'il soit dû à un état pathologique ou à l'insuffisance de l'alimentation qui amène un degré quelconque de ce qu'on a nommé la misère physiologique, comme c'est le cas, durant l'hiver, pour bon nombre d'individus, ce ralentissement de la nutrition a donc pour conséquence nécessaire de flétrir chez eux la racine des poils, en rompant sa continuité avec le fond du follicule, faute des cellules jeunes qui l'entretiennent normalement. Le phénomène étant général comme celui qui le produit, la mue est de même générale et s'effectue en un temps variable mais toujours court, comme nous l'avons dit en commençant. Les poils flétris tombent par grandes masses, en laissant voir d'autres plus courts et brillants. On dit alors vulgairement que le cheval perd son poil d'hiver pour prendre son poil d'été, de même qu'on avait dit auparavant qu'il prenait son poil d'hiver, en voyant, à la fin de l'automne, sa robe devenir terne et ses poils se redresser.

Ce dernier phénomène se produit toujours dans une certaine mesure, encore bien qu'il n'y ait point, comme nous l'expliquions tout à l'heure, ralentissement de la nutrition générale, et que la mue ne doive pas avoir lieu d'une manière complète au printemps, Il s'observe chez les sujets

abondamment et régulièrement nourris, bien pansés, même bien couverts, de même que chez les autres. Seulement, à un degré beaucoup moindre. En ce cas il est uniquement dû aux influences atmosphériques et en particulier à celle de la température. Par les soins préservatifs on le réduit au minimum; on ne saurait l'éviter entièrement à moins de maintenir les chevaux dans une atmosphère constamment tempérée, ce qui équivaudrait à n'exiger d'eux, en hiver, aucun des services qu'ils rendent au dehors.

L'impression du froid sur la peau a, comme on sait, pour effet de resserrer ses vaisseaux capillaires, en agissant par excitation sur les nerfs vaso-moteurs. C'est ainsi que cette impression, quand elle est continue, nous fait pâlir les mains ou le visage. Elle est suivie, quand elle cesse, d'une réaction qui les fait au contraire rougir. Mais sa continuité et surtout sa répétition fréquente ne peuvent manquer de ralentir la nutrition cutanée et conséquemment l'activité des follicules pileux et celle des glandes grasses. N'étant que momentané et dû à une moindre irrigation de sang d'ailleurs riche, au lieu d'être la conséquence de la pauvreté relative de celui-ci, on conçoit que le ralentissement nutritif agisse surtout sur l'activité sécrétoire des glandes grasses plutôt que sur celle des follicules pileux. C'est pourquoi l'effet se traduit plus visiblement par la diminution de l'éclat des poils. Cela fait que, chez tous les chevaux qui sortent habituellement en hiver, la robe se ternit toujours plus ou moins, selon qu'à l'intérieur de leurs écuries elle est l'objet de soins plus ou moins assidus. Là se trouve l'une des raisons pour lesquelles on a pris l'habitude de la tondre. (Voy. TONTE.)

Chez les Equidés asiniens dont la robe est fort négligée en général, ainsi du reste que tout l'ensemble de leur hygiène, le phénomène de la mue se présente dans toute sa simplicité. Les baudets et les ânesses de la variété poitevine de l'âne d'Europe, mais surtout les premiers, en montent souvent encore aujourd'hui les effets d'une manière permanente. Bon nombre d'entre eux portent jusquà la fin de leur vie, feutrés en loques pendantes, tous les poils produits depuis leur naissance. Un singulier préjugé les en a fait davantage estimer universellement, sous l'épithète de *gueneuilloux*, en dialecte poitevin, qui signifie porteur de

guenilles ou loqueteux. Ce préjugé tend fort heureusement à disparaître du Poitou, avec le progrès des lumières, qui marche maintenant d'un bon pas en ce pays. Les précieux animaux en question, dont la valeur individuelle se compte par milliers de francs, sont maintenant pour la plupart pansés régulièrement chaque jour. Anciennement, et il n'y a même pas longtemps encore, leur peau n'était jamas nettoyée. Comme ils ont les poils longs et fins, facilement feutrables, ceux qui quittaient spontanément leur follicule par la mue annuelle restaient adhérents aux poils nouveaux et l'on se gardait bien de les en détacher. Ainsi se formaient et se forment encore chez quelques-uns appartenant à des propriétaires attardés, ces pandeloques feutrées des poils flétris, qui atteignent parfois jusqu'au sol, comprenant le contingent pileux de chacune des années de leur vie.

Il serait difficile de trouver une démonstration plus frappante de la réalité du phénomène de la mue annuelle des poils, si cette démonstration pouvait être nécessaire. En présence du fait que nous venons d'exposer, il n'est pas besoin en effet de le voir se produire pour le constater. Les traces qu'il laisse de la sorte sont évidentes.

D'une manière générale, après l'avoir étudié dans son mode de production, comme nous venons de le faire, en laissant de côté tout ce qui ne concerne pas immédiatement les animaux domestiques dont nous avons la charge, il ne reste plus qu'à tirer de notre brève étude les conséquences hygiéniques qu'elle comporte. Il en résulte que chez tous ces animaux, sauf les moutons, la mue annuelle des poils est normale, c'est-à-dire inévitable. On a vu qu'elle trouble plus ou moins la santé générale, en amoindrissant la vigueur quand elle se produit au même moment pour tous les poils à la fois, lorsque la robe tout entière se renouvelle au commencement du printemps, surtout lorsque le renouvellement se montre lent et tardif. Il serait peut-être plus exact de dire que c'est l'affaiblissement de la santé qui se traduit par une mue lente et tardive de la robe.

Quoi qu'il en soit, on sait qu'une alimentation régulière et suffisante, comme celle que reçoivent les chevaux de luxe, la facilite beaucoup en la répartissant pour ainsi dire sur toute l'année. Chez les sujets bien nourris, les poils de la robe arrivent successivement, par petits groupes, au terme de leur durée, et ainsi cette robe se renouvelle sans cesse,

sans que son renouvellement soit accompagné d'aucun trouble apparent de la santé. Le pansage régulier aussi de la peau le facilite, en détachant les poils qui sont sur le point de tomber. Pour réduire au minimum les inconvénients de la mue, sinon pour les annihiler tout à fait, il suffit donc de bien nourrir les animaux et de les bien panser.

A. SANSON.

MUGUET. — En médecine humaine, « on donne le nom de *muguet* à une affection spéciale de la cavité buccale, caractérisée par la production d'une substance blanchâtre caséeuse, composée par les éléments d'un parasite végétal (l'*Oïdium albicans*) et une prolifération épithéliale, dont le développement est soumis à certaines conditions particulières[1]. » Le nom donné à cette affection rappelle, par comparaison avec les fleurs du muguet, la blancheur du dépôt qui caractérise la maladie.

Dominés par l'analogie du siège et par d'autres ressemblances symptomatiques, les vétérinaires ont appliqué le nom de *muguet* à plusieurs maladies de la cavité buccale, qui s'observent sur les veaux, les poulains, les agneaux, les chevreaux et les poules, et comportent dans leur évolution la production d'un dépôt blanchâtre ou jaunâtre, dans les divers points de cette cavité.

Malgré la similitude de nom, il y a, dans la nature de ces affections, des différences profondes, et il paraît nécessaire, pour la clarté de cette étude, de considérer d'abord la maladie chez les veaux et les poulains, puis chez les agneaux et les chevreaux, et enfin chez les volailles.

Muguet des veaux et des poulains. — Les auteurs allemands, et en particulier Zürn[2], décrivent une maladie qui attaque les jeunes animaux de l'espèce équine et surtout de l'espèce bovine, soit pendant la période de l'allaitement, soit immédiatement après le sevrage, et à laquelle ils donnent le nom de muguet (Soor, Kahn, Maulschwämmchen).

Cette affection n'a pas été, chez nous, l'objet de publication particulière. A peine peut-on rencontrer, dans les

[1] Jules Simon. — *Nouveau dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques*, t. XXIII. Paris, 1877 (Article *Muguet*).

[2] *Die Schmarotzer*; 2r Theil : *Die pflanzlichen Parasiten*, Weimar, 1874, p. 186 et suiv.

traités généraux quelque mention superficielle s'y rapportant. Aussi, est-ce à l'auteur qui vient d'être cité, que j'emprunterai la symptomatologie suivante.

Symptômes. — Sur la muqueuse buccale plus ou moins enflammée, on voit s'élever quelques vésicules qui ne tardent pas à s'ouvrir et, après l'écoulement du liquide qu'elles contenaient, laissent à découvert des surfaces excoriées, sur lesquelles se forme un enduit membraneux, miliaire ou lenticulaire. Cet enduit, qui s'étend de plus en plus, est mou, de un à deux millimètres d'épaisseur, et donne aux points malades une coloration d'abord blanchâtre, puis grise ou gris jaunâtre. On peut le séparer de la muqueuse sans intéresser celle-ci, à laquelle il n'adhère pas. Ces vésicules et l'enduit qui leur succède peuvent se propager à la muqueuse du pharynx et à celle de l'œsophage. Elles sont souvent, pour les jeunes malades, un obstacle à la succion de la mamelle et à la déglutition; aussi n'est-il pas rare de voir ceux-ci tomber dans un amaigrissement profond qui les conduit au marasme, et enfin à la mort. Une affection analogue, mais accompagnée d'ulcérations rebelles, s'observerait aussi sur les bœufs et les chevaux.

Anatomie pathologique. — Les auteurs qui ont observé cette maladie semblent s'accorder pour la rapporter au même parasite qui détermine chez l'homme, chez l'enfant surtout, la maladie du même nom, c'est-à-dire au *Saccharomyces albicans* Reess (*Oidium albicans* Ch. Robin). Ce seraient les éléments de ce parasite qui constitueraient la plus grande partie de l'enduit caractéristique du muguet. Il y a donc lieu d'entrer dans quelques détails à son sujet.

C'est le Dr Berg, de Stockholm, qui, constatant dans la matière du muguet des enfants un grand nombre de spores et de filaments, en communiqua la première description à la Société médicale suédoise, vers la fin de l'année 1841[1]. Peu de temps après, le Dr Gruby confirma cette découverte[2] qui ne tarda pas à devenir une acquisition définitive de la pathologie infantile. En 1853, dans son *Histoire naturelle des végétaux parasites* (p. 488), M. Ch. Robin donna de ce champignon une description micrographique très complète,

[1] *Clinique des hôpitaux des enfants de Paris*, 1842.

[2] *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, t. XIV, p. 634. 1842.

à laquelle il a été peu ajouté, et le plaça dans le genre *Oidium* Linck, sous le nom d'*Oidium albicans* Ch. Rob.

Plus tard, M. Quinquaud[1], se fondant sur les caractères morphologiques du champignon, y vit le type d'un genre nouveau, qu'il nomma *Syringospora*, le parasite du muguet formant l'espèce *Syringospora Robinii*. Cette nouvelle dénomination n'a guère été adoptée par d'autre que par son auteur, malgré les raisons sérieuses qui pouvaient la justifier, et le nom d'*Oidium albicans* Ch. Rob. est encore celui sous lequel le parasite qui nous occupe est le plus souvent désigné. Cependant, dans ces dernières années, un grand nombre de botanistes, des plus compétents en cette matière, ont adopté les vues de M. Reess, qui a fait sur ces végétaux inférieurs des études spéciales et fécondes. Ils ont, avec lui, rattaché le champignon du muguet au genre *Saccharomyces* (famille des Mucédinées), dont les levûres diverses représentent le type, et ils l'appellent *Saccharomyces albicans* Reess. C'est le nom qui paraît devoir prévaloir.

Les auteurs allemands ne fournissent que des renseignements sommaires sur la structure du parasite qu'ils ont observé chez les veaux, et admettent pour celui-ci les caractères attribués au champignon du muguet des enfants. Je ne saurais donc mieux faire que de reproduire ici la description due à M. Ch. Robin (*loc. cit.*, pages 489 et suiv.) dont les données sont restées classiques :

« Le végétal, dont les individus agglomérés et entrecroisés forment les couches ou plaques d'aspect pseudomembraneux du muguet, est composé : 1° de *filaments* tubuleux sporifères ; 2° de *spores* globuleuses, ou ovoïdes dans l'origine.

« 1° Les *filaments* tubuleux sont cylindriques, allongés, droits ou incurvés en divers sens. Ils sont larges de 0mm003 à 0mm004 (rarement moins, et quelquefois de 0mm005), sur 0mm05, 0mm50 à 0mm60 de long, et même plus, suivant la période de développement à laquelle ils sont arrivés. Les bords sont foncés, nettement limités, ordinairement parallèles. L'intérieur du tube est transparent, de couleur légèrement ambrée.

« Ces filaments tubuleux sont formés de cellules allongées, articulées bout à bout, et longues en général de 0mm020 ;

[1] *Archives de physiologie*, t. I, p. 290. 1868.

elles ont cependant quelquefois plus du double, près de l'extrémité adhérente. En général, elles diminuent de longueur en approchant de l'extrémité sporifère ou libre, de manière à n'avoir plus que 0mm010 ou environ.

« Ils sont tous ramifiés (à l'état adulte), une ou plusieurs fois ; ces ramifications sont aussi composées de cellules, comme les filaments d'où elles partent. Tantôt elles sont aussi ou plus longues que ceux-ci mêmes ; tantôt elles ne sont formées que d'une cellule courte et arrondie, ou seulement de deux ou trois cellules allongées.

« Ces filaments et leurs branches sont cloisonnés d'espace en espace, et ordinairement un peu étranglés au niveau des cloisons ; celles-ci sont constituées par l'accolement des extrémités arrondies des deux cellules. C'est contre l'étranglement articulaire, ou un peu au-dessous contre la paroi du filament, que sont insérées les ramifications.

« Les *chambres*, limitées par les cloisons (cavité de chaque cellule), renferment ordinairement quelques granules moléculaires ayant 0mm001 à 0mm002, de teinte foncée, et souvent doués du mouvement brownien. Sur certains filaments, chaque chambre renferme, au lieu de granules, deux, trois ou quatre cellules ovales qui remplissent la cavité. Les parois de ces cellules sont pâles, jaunâtres, et se distinguent de celles du filament par leur teinte plus brillante, beaucoup moins foncée. Elles se touchent aussi par leurs extrémités, ou sont un peu écartées ; leur contenu est homogène, transparent.

« L'extrémité d'origine ou adhérente des filaments est ordinairement cachée au centre d'amas de spores isolées ou mêlées avec des cellules épithéliales. Cependant on peut l'isoler ; alors on voit que la première cellule est un prolongement d'une spore et qu'il y a libre communication entre leurs cavités. Que le filament soit formé par beaucoup de cellules et porte déjà des branches, ou soit représenté par une ou deux chambres seulement, la spore est toujours reconnaissable. Cette spore renferme habituellement deux ou trois granules sphériques de 0mm001, foncés en couleur, à bords nets. Ils exécutent des mouvements rapides de sautillement et changent de place dans sa cavité. Aux spores germées adhèrent souvent quelques autres spores assez difficiles à en détacher.

« L'extrémité libre ou sporifère des filaments ou de leurs

ramifications est, ou arrondie, sans renflement, ou formée par une cellule sphérique où ovoïde, plus grosse que les précédentes et séparée d'elles par un étranglement très prononcé. Quelquefois celle-ci est prolongée par une ou deux cellules très petites. Cette cellule terminale renflée a de 0mm005 à 0mm007. Souvent les cellules qui précèdent le renflement terminal sont ovoïdes, courtes, et donnent au filament un aspect variqueux ou tubuleux. Les cellules renflées terminales sont probablement des spores près de se détacher.

« 2° *Des spores.* — Elles sont sphériques ou un peu allongées, à bords nets et foncés, cavité transparente d'une teinte ambrée et réfractant assez fortement la lumière. Elles contiennent au centre une fine poussière douée du mouvement brownien, et souvent un ou deux granules de 0mm0006 à 0mm001 doués du même mouvement ; elles se mettent rarement en chapelet au nombre de deux à quatre à la suite l'une de l'autre.

« Un certain nombre de ces spores flottent librement, mais la plupart adhèrent fortement aux cellules épithéliales de la muqueuse buccale, constituent un amas serré à leur surface et les recouvrent complètement; de sorte que, lorsque les cellules sont isolées, on ne les reconnaît qu'à leur forme. Si elles sont imbriquées en larges plaques, on peut quelquefois reconnaître leurs bords, parce que les spores sont en moins grand nombre dans le voisinage de ceux-ci. Souvent sur les larges cellules, on aperçoit un ou deux groupes circulaires de spores qui s'en détachent quelquefois et flottent avec les spores isolées. »

Selon M. J. de Seynes [1], les cellules à contenu homogène et transparent que M. Ch. Robin décrit comme remplissant les « chambres » de certains filaments ne seraient que des vacuoles du protoplasma qui ont produit l'illusion d'endospores. Les spores se formeraient donc exclusivement à l'extrémité des filaments principaux ou de leurs ramifications. La réaction acide des liquides de la bouche est une des conditions les plus favorables au développement du parasite ; d'autre part, « sa culture dans des sucs végétaux

[1] *Dict. encyclop. des sciences méd.*, 2e série, t. XIV. Paris, 1880. (Art. *Oidium.*)

à la fois sucrés et acides, jus de cerises ou de citron, arrête la croissance des filaments et amène chez les spores un phénomène de reproduction analogue à celui qu'on connaît chez les cellules de levûre dans les liquides fermentescibles, avec cette différence cependant que les cellules jeunes naissent de toute la surface d'une spore et que l'ensemble forme ainsi des sortes de pelotes au lieu de se disposer en arborisations à peu près dichotomiques comme chez les *Saccharomyces* connus. Au bout de peu de temps, vingt-quatre, trente-six heures, le nombre de nouvelles cellules formées est considérable ; elles sont de forme semblable, presque toujours sphérique et d'une dimension moyenne de 0mm004. » (J. de Seynes.) Le retour de la forme levûre à la forme filamenteuse a été constaté par M. Reess et par M. Grawitz.

Les expériences faites par M. Reess sur le champignon du muguet ont décidé la plupart des botanistes à admettre la substitution du nom de *Saccharomyces albicans* Reess à celui de *Oidium albicans* C. Rob., sous lequel il était généralement désigné.

Le muguet des veaux et des poulains n'ayant, au point de vue pratique, qu'une faible importance, je ne m'arrêterai pas à l'examen de la physiologie expérimentale de ce parasite, ni à la discussion des théories, basées sur une appréciation exagérée du polymorphisme des champignons, qui ont porté plusieurs auteurs à ne voir dans le *Saccharomyces albicans* qu'une forme du *Mycoderma vini*, du *Pœnicilium glaucum*, etc. Je me bornerai à dire que, d'après Zürn, les éléments du parasite offrent chez les animaux des dimensions un peu moindres que chez l'homme.

Diagnostic. — Le diagnostic du muguet ne présente pas de grandes difficultés. Il y aurait danger, au point de vue de la police sanitaire, à le confondre avec la fièvre aphteuse. Cette erreur sera facilement évitée par un examen attentif. Les vésicules du muguet sont peu nombreuses et remplacées rapidement par l'enduit caractéristique; la contagion, toujours peu active, ne s'exercera que sur les jeunes animaux, laissera indemnes les animaux âgés et surtout n'entraînera pas de claudication par envahissement de la région digitée. Il est vrai que Hadinger a affirmé l'existence d'un champignon assez ana-

logue à celui du muguet chez les bêtes bovines affectées de la fièvre aphteuse; il aurait trouvé ce parasite non seulement dans la bouche, mais encore entre les onglons et sur les mamelles [1]. Fleming l'aurait également rencontré dans les pustules [2] et Spinola affirme aussi l'existence du *Saccharomyces albicans* dans les couches épithéliales de la muqueuse buccale affectée de fièvre aphteuse [3]. Mais les assertions de ces auteurs sont restées isolées et les vérifications qui en ont été tentées n'ont donné que des résultats négatifs. Hadinger, Fleming et Spinola ont certainement pris pour le *Saccharomyces albicans* quelqu'un de ces champignons inférieurs que l'on rencontre si ordinairemen dans les surfaces humides exposées au contact de l'air.

Chez des veaux plus ou moins malingres, il reste parfois de petits grumeaux de lait à la base de la langue ou des dents molaires. On ne saurait les prendre pour des produits du muguet, car ces matières caséeuses se laissent enlever avec une facilité extrême et la muqueuse sous-jacente ne présente pas de trace d'irritation, de luisant, de rougeur, comme on en rencontre toujours dans le muguet.

M. Lenglen a décrit chez les veaux une maladie qu'il appelle « gangrène de la bouche » et dont la description sera donnée à l'article Stomatite. Seuls, l'âge des malades et le siège de la maladie peuvent faire songer au muguet. Mais il n'y a aucune analogie dans les divers processus des deux affections et, ici encore, le dépôt caractéristique du muguet fait toujours défaut.

Pronostic. — Le muguet n'est pas par lui-même une maladie grave. Il guérit d'ordinaire spontanément ou par un traitement assez simple. Cependant, s'il complique un état maladif antérieur, ou si quelque trouble vient s'enter sur ceux qu'il entraîne, le jeune animal peut succomber à ces attaques répétées. Le pronostic médical est donc, en général, peu grave.

Etiologie. — Selon Zürn, le muguet des veaux est dû aux petites quantités de lait qui, par suite d'une déglutition insuffisante, restent en quelques points des parois de la

[1] *Amtlicher Bericht des II internat. Congr. der Thierärzte zu Wien*, 1865.
[2] *The Veterinarian*, 1869.
[3] *Annalen der Landwirthschaft*, 1870.

bouche. Ce lait s'altère, est envahi par l'*Oidium lactis* Fries, qui, peu à peu, s'accommodant à ce milieu, se transforme en un parasite qui est celui du muguet, c'est-à-dire l'*Oidium albicans* Ch. Rob. D'autres fois, c'est du lait qui est resté adhérent aux bords ou aux commissures des lèvres, et qui a subi la même altération. D'autres fois encore, certains troubles gastriques ramènent à la bouche du lait déjà dégluti et devenu acide et apte, par le fait de cette acidité, comme nous l'avons vu plus haut, au développement des spores de l'*Oidium albicans*. Que ce lait de retour séjourne quelque temps dans la bouche, et le parasite pourra s'y établir. Enfin, pendant ou après le sevrage, l'usage d'un lait acide, de boissons farineuses acides ou altérées peut être la condition de l'apparition de la maladie.

Cette étiologie, assez rationnelle, est d'ailleurs tout hypothétique. En ce qui concerne la transformation de l'*Oidium lactis* en *Oidium albicans*, elle repose sur l'opinion de quelques mycologues qui admettent l'identité des deux espèces. Les observations de M. J. de Seynes (*loc. cit.*) montrent qu'il y a entre elles un ensemble de caractères persistants et suffisants pour en maintenir la séparation.

Les auteurs allemands ne disent rien de la contagion, qui doit cependant jouer ici le même rôle que dans le muguet des enfants, étant donnée la nature parasitaire de la maladie.

Traitement. — Le traitement hygiénique ne demande pas de longs commentaires. Une grande propreté dans les étables et écuries est tout indiquée, lorsque le muguet vient à sévir sur plusieurs animaux.

Quant au traitement curatif, il a pour objet les altérations buccales et les complications qui peuvent survenir dans la nutrition générale, ou dans les parties profondes de l'appareil digestif. Ces complications ne comportent pas d'indications spéciales et il faut, en ce qui les concerne, se guider d'après les données ordinaires de la thérapeutique.

Pour le traitement de la bouche, on fera matin et soir le nettoyage de cette cavité : avec le doigt enveloppé d'un linge fin, on enlève la plaque de muguet, en ayant grand soin de n'exercer qu'un très léger frottement. On lave la bouche par des injections d'eau de guimauve, puis, sur les

parties malades, on dépose, au moyen d'un tampon, un collutoire approprié. Ceux qui ont été recommandés consistent dans le vinaigre étendu, une dissolution de permanganate de potasse, de chlorate de potasse ou de sulfate de cuivre (1 à 2 p. 100).

Muguet des agneaux et des chevreaux. — Les agneaux et les chevreaux à la mamelle sont, de tous nos animaux domestiques, ceux sur lesquels on observe le plus souvent une affection de la muqueuse buccale qui a pour symptôme saillant la formation d'un dépôt blanchâtre ou blanc jaunâtre.

La littérature vétérinaire est extrêmement sobre de documents sur cette affection ; à peine trouve-t-on dans les publications périodiques deux ou trois articles superficiels qui s'y rapportent. Il faut recourir aux traités généraux pour en avoir une description toujours très brève. On verra plus loin que cette maladie méritait une étude plus complète, et présente des points obscurs qui appellent des recherches nouvelles.

Quoi qu'il en soit, il y a plus d'un demi-siècle que les vétérinaires français ont adopté, pour la maladie de la bouche des agneaux, la dénomination usitée en médecine humaine pour l'affection parasitaire de la muqueuse buccale des enfants. Cette communauté de nom était autorisée par ce qu'il y avait de commun entre les deux maladies dans le siège, l'âge ordinaire des sujets, la formation d'un dépôt blanc sur la muqueuse. Il paraît en être résulté subjectivement une assimilation complète entre ces deux états morbides ; de telle sorte que, lorsque le champignon du muguet des enfants eut été découvert, son existence fut aussi admise d'emblée par les vétérinaires dans le muguet des agneaux. Mes recherches bibliographiques, très peu fructueuses d'ailleurs, ne m'ont donné aucune indication sur la première mention qui aurait été faite de ce parasite dans le muguet des agneaux. La notion de son existence est, dès le début, de connaissance courante et ne paraît pas soulever le moindre doute. J'aurai à établir la sérieuse réserve qu'il convient de faire à cet égard. Ce préambule a seulement pour objet de montrer la nécessité où l'on est, pour avoir une idée exacte du muguet des agneaux, de le comparer à celui des enfants, à tous les

points de vue sous lesquels il peut être envisagé. C'est ce qui sera fait dans l'exposé qui va suivre.

Symptômes. — Le muguet ne s'observe guère que pendant la période de l'allaitement. Il prend souvent la forme enzootique, attaquant la plupart des jeunes animaux du même troupeau, ou bien se perpétuant indéfiniment dans celui-ci par des cas simultanés ou successifs.

Il affecte chez les chevreaux la même forme que chez les agneaux, mais c'est surtout chez ces derniers qu'il est fréquent de l'observer. Quelques auteurs étendent aux porcelets les notions communes relatives au muguet des agneaux.

Lorsque la maladie fait son apparition parmi les agneaux d'un troupeau, elle a un début insidieux et passe d'abord inaperçue. Si l'attention n'est pas tenue en éveil par les cas qui se sont déjà produits, le berger ne s'aperçoit de sa présence que lorsque, depuis quelques jours, elle a tranquillement évolué et s'accuse par des troubles manifestes, sinon graves, dans les fonctions digestives.

Quand on peut la suivre dès son début, on la voit, selon certains auteurs, commencer par de la rougeur de la muqueuse buccale, particulièrement sur la langue. Mais ce premier symptôme peut faire défaut. On voit alors apparaître en différents points de la bouche, des taches d'un blanc rosé, qui tranchent par leur pâleur sur la teinte plus accentuée du reste de la muqueuse. Elles se montrent de préférence sur la langue, soit sur sa face supérieure, soit sur ses bords. Le début sur la gencive de l'arcade incisive est presque aussi fréquent. Ces taches, plus ou moins nombreuses, ont une étendue et une forme variées ; souvent arrondies, miliaires ou du volume d'une lentille, elles peuvent avoir un contour irrégulier. Leur surface est constituée par une fine membrane qui lui donne sa coloration spéciale, et qui se sépare assez facilement de la muqueuse qu'elle recouvre. Celle-ci se montre alors d'un rouge vif, gonflée et souvent saignante.

Peu à peu ces taches se multiplient, s'agrandissent et se touchent par divers points de leur contour. En même temps, l'enduit qui les recouvre prend une plus grande épaisseur ; sa coloration est d'un blanc sale ou jaunâtre ; sa consistance est molle, et son aspect muco-purulent.

Lorsque la maladie est arrivée à son complet développement, on trouve toute la surface de la langue, les gencives, la face interne des joues chargées d'un dépôt indiscontinu, grumeleux en certains points, puriforme en d'autres ou bien pultacé, et d'épaisseur très variée.

En même temps, des ulcérations fongueuses se sont formées dans la bouche, soit sur la langue, soit, et plus souvent, sur les gencives, particulièrement à l'arcade incisive. Ces plaies, rouges, saignantes au moindre contact, s'élèvent souvent le long des incisives, qui s'ébranlent et, dans les cas graves, se déchaussent complètement et tombent. C'est à cette particularité que la maladie a dû le nom de *chancre* sous lequel on la désignait au temps d'Hurtrel d'Arboval. Souvent aussi l'invasion de la maladie s'accuse par la rougeur des gencives de l'arcade incisive, prélude des ulcères dont elle sera le siège. Fréquemment encore, la pointe de la langue, surtout à la face supérieure, paraît frappée de gangrène ulcérative sous le dépôt qui la recouvre, et la bouche exhale une odeur fétide. La salive a, dans la période d'état de la maladie, une réaction franchement acide.

Ces symptômes ont leur retentissement sur l'ensemble de l'économie. La déglutition, l'action de téter deviennent difficiles et douloureuses. Une salive mousseuse s'accumule dans la bouche, déborde par les commissures des lèvres, humecte l'extrémité inférieure de la tête, agglutine la laine sur le nez et sous le menton, et y fixe une bordure circulaire de poussière, ce qui donne à l'agneau une physionomie caractéristique. La langue, les mâchoires sont continuellement en mouvement dans des efforts de déglutition. On peut voir des engorgements et même des abcès des ganglions intermaxillaires. Le jeune animal maigrit, dépérit rapidement ; la constipation parfois, mais plus souvent la diarrhée ajoutent à la gravité de son état. On voit apparaître de légères coliques, de la tension du ventre, de la tristesse, de l'inappétence, un érythème autour de l'anus, des exanthèmes sur la peau, tous les symptômes d'une véritable athrepsie, et le jeune animal finit par succomber.

« Huit ou dix jours après l'invasion, dit M. Lafosse[1], il

[1] *Traité de pathologie vétérinaire*, t. III, p. 188.

peut arriver que l'abattement se prononce, qu'il survienne un amaigrissement rapide et une diminution de la diarrhée, avant-coureurs de la mort. Celle-ci est parfois précédée d'une toux, d'une oppression, indices d'une inflammation du poumon. »

Le même auteur[1] a observé deux cas de kératite ulcéreuse accompagnant le muguet; cette complication n'a d'ailleurs pas eu de suite grave. Dans un cas suivi de mort, M. Mauri a vu la chute des onglons se produire dans les dernières heures qui ont précédé le dénoûment[2].

La mort est, d'ailleurs, loin de constituer la terminaison ordinaire du muguet des agneaux. Dans la très grande majorité des cas, soit spontanément, soit surtout sous l'influence du traitement, les symptômes s'atténuent peu à peu, finissent par disparaître et la santé se rétablit complètement.

Comparaison avec le muguet de l'homme. — Le muguet des agneaux et celui des enfants sont loin de présenter une complète analogie dans les symptômes. L'enduit caractéristique de la maladie est, chez l'enfant, complètement blanc ; il est caséeux, crémeux, pultacé ou ressemble à du lait coagulé, à moins que la maladie ne soit ancienne; alors il peut jaunir et brunir ; il atteint parfois jusqu'à 4 à 5 millimètres d'épaisseur. Chez l'agneau, le dépôt n'est pas pâteux, pultacé, mais assez cohérent, comme du muco-pus, ou comme une fausse membrane. Une différence plus importante est tirée de la présence des ulcérations fongueuses, sortes d'épulides, qui font rarement défaut dans le muguet des agneaux, et sont, au contraire, tout à fait exceptionnelles dans celui des enfants, où, lorsqu'elles se montrent, on les considère comme des processus simplement concomitants, déterminées par l'état d'athrepsie du petit malade. L'intégrité de la muqueuse est, en effet, ici la règle ; quand on a enlevé avec soin l'enduit de muguet qui la recouvre, on la trouve « rouge, injectée, ordinairement lisse, parfois couverte de papilles, mais nullement ulcérée ni saignante. Un vernis épithélial mince la protège encore contre le contact de l'air, et le sang ne

[1] *Journal des vétérinaires du Midi,* 1856, p. 298.

[2] Communication inédite.

s'échappe des capillaires que par le fait d'une manœuvre pratiquée avec une trop grande violence. » (J. Simon, *loc. cit.*).

Anatomie pathologique. — A l'autopsie d'un agneau qui a succombé au muguet, on trouve dans la bouche les lésions que l'on avait pu constater du vivant de l'animal. Mais « le muguet s'étend souvent au pharynx, à l'œsophage. Parfois on trouve, en outre, de la rougeur et du ramollissement de la muqueuse de la caillette et des intestins ; plus rarement cette membrane est ulcérée et occupée par l'exsudation du muguet. A ces lésions peut se joindre l'hépatisation du poumon ». (L. Lafosse, *loc. cit.*)

Ce qui, selon l'idée généralement admise, caractérise le muguet, c'est le parasite que l'on rencontrerait dans l'enduit pâteux dont il déterminerait la production. Lorsque l'existence et le rôle du *Saccharomyces albicans* dans le muguet des enfants eurent été établis, on dut naturellement rechercher si le même fait domine la pathologie du muguet des agneaux. L'idée du parasitisme dans cette maladie n'a pas tardé, en effet, à se répandre et à se faire adopter; mais il m'a été impossible de trouver trace du premier travail qui aurait justifié la généralisation du fait découvert par Berg. On voit seulement en 1856, dans le *Journal des vétérinaires du Midi* (p. 299), à propos de deux cas de kératite ulcéreuse compliquant le muguet, M. Lafosse rendre compte incidemment de l'examen fait par M. C. Baillet de la matière pultacée qui recouvrait les gencives. M. Baillet y aurait trouvé « des filaments tubuleux, cloisonnés, ramifiés, assez semblables aux végétations signalées par quelques micrographes dans le muguet de l'homme ; il n'y manquait que les spores, la cellule courte et renflée de l'extrémité libre des filaments ; mais peut être cette différence tient-elle à ce que les productions que nous avons examinées n'avaient pas encore atteint leur entier développement ».

Il est regrettable qu'une description plus complète du parasite rencontré n'ait pas été donnée. On remarquera cependant que, d'une part, la ressemblance absolue avec le *Saccharomyces albicans* n'est pas affirmée, en ce qui concerne les filaments ; et que, d'autre part, les spores faisaient défaut, différence considérable, si on se rap-

porte à la description qui a été donnée plus haut du parasite.

Deux ans plus tard, dans une discussion sur le muguet à l'Académie de médecine, Delafond affirmait la contagion du muguet des agneaux dans des termes que nous aurons l'occasion de reproduire. On y voit, malgré la mention tout incidente dont le fait est encore l'objet, que, pour Delafond, la nature parasitaire du muguet ne soulève pas le moindre doute, puisqu'il parle des spores *(sic)* que l'on constate sur la mamelle d'une brebis tetée par un agneau atteint de cette maladie. Cependant, en 1857, lors d'une singulière discussion qui fut soulevée à la Société centrale de médecine vétérinaire « sur l'emploi du microscope dans la pratique vétérinaire », où Delafond se montra le défenseur éloquent de ce moyen d'étude, où il mit en relief les découvertes encore peu nombreuses dont la science vétérinaire était alors redevable à l'usage de cet instrument, on ne le voit pas faire mention de la nature parasitaire du muguet comme d'une acquisition que le microscope seul pouvait donner ; et il est bien évident que ce n'était pas un argument à délaisser en cette circonstance.

J'ai étudié comparativement le muguet des enfants et celui des agneaux dans des cas absolument classiques quant aux symptômes ; j'ai fait maintes fois l'examen microscopique du dépôt blanc dont ils s'accompagnent ; et tandis que, chez les enfants, je trouvais toujours, avec la plus grande simplicité, tous les éléments décrits du *Saccharomyces albicans,* jamais je ne les ai rencontrés chez les agneaux, quelque soin que j'y misse. Le dépôt buccal s'est montré formé par une accumulation de mucus, de cellules épithéliales, de globules de pus et d'un grand nombre de cryptogames inférieurs, tels que *Leptothrix buccalis, Spirochaete*, *Bacillus* et *Micrococcus*. Or, ces organismes existent à l'état normal dans la salive, et s'ils s'y trouvent en bien plus grande proportion dans les cas de muguet, cela s'explique par le séjour prolongé de ce liquide dans la bouche, ce qui permet la pullulation de ces divers microbes. Il est possible, probable même, que quelqu'un de ces éléments parasites joue le rôle d'un agent pathogène ; c'est ce qu'établiront peut-être des recherches expérimentales, que les circonstances ne m'ont pas encore permis d'instituer.

J'ai tenté deux fois de transmettre à des agneaux sains

le muguet de l'enfant en leur étalant dans la bouche des quantités relativement considérables de la matière pultacée parasitaire, et je n'ai recueilli que des résultats négatifs; il est vrai que mes sujets d'expérience ne présentaient pas l'état d'affaiblissement que l'on dit essentiel pour le développement du parasite.

Les considérations qui précèdent doivent inspirer des doutes sérieux sur la réalité du rôle attribué jusqu'ici au *Saccharomyces albicans* dans le muguet des agneaux. Tout au plus admettra-t-on que les jeunes animaux de l'espèce ovine pourraient être atteints de deux espèces de muguet : l'une due au même parasite que celui des enfants, l'autre dont la cause efficiente reste encore inconnue.

Celle-ci me paraît avoir de très grandes analogies symptomatiques avec ce que les médecins de l'homme désignent sous le nom de *stomatite ulcéro-membraneuse*, qui se développe surtout chez les soldats et les enfants, reconnaît l'encombrement comme principale cause de sa propagation et jouit, comme la maladie dont je m'occupe ici, de propriétés contagieuses.

Diagnostic. — Le diagnostic du muguet des agneaux et des chevreaux ne présente pas de difficultés. Les symptômes qui l'accompagnent, et spécialement le dépôt blanchâtre qui recouvre la muqueuse buccale, sont exclusivement propres à cette maladie. Les cas de fièvre aphteuse, qui se montrent parfois dans l'espèce ovine, apparaissent dans des conditions si évidentes de contagion par l'espèce bovine, qu'il ne saurait y avoir longtemps de doutes sérieux sur la nature de la maladie à laquelle on a affaire.

Cependant il existe souvent chez les agneaux une maladie de la bouche que les anciens vétérinaires désignaient aussi sous le nom de *muguet*, en la confondant avec lui. C'est ce que plusieurs ont décrit sous le nom de *stomatite ulcéreuse*. Elle consiste en des exulcérations qui se montrent à la face interne des lèvres, sur les gencives, le palais, les papilles buccales. Sur la langue, elles gagnent en surface et se creusent un peu en devenant granuleuses, mais sur les gencives, et tout spécialement à l'arcade incisive, à la face interne des lèvres, elles deviennent fongueuses, saillantes, à contour irrégulier, de couleur livide, saignent au plus léger contact et finissent par s'étendre plus ou moins loin sur la face

externe des lèvres, où elles forment une variété désignée sous le nom de *noir-museau*, nom que l'on applique aussi à la gale sarcoptique du mouton. Dans le Midi, on l'appelle *poutère*, terme que beaucoup font synonyme de muguet. Avant que la maladie ait débordé la bouche, sa similitude de siège avec le vrai muguet et ses propriétés contagieuses peuvent être une cause d'erreur dans le diagnostic, cette dernière maladie s'accompagnant aussi de plaies qui ont une certaine analogie avec celles de la stomatite ulcéreuse, quoiqu'elles soient moins étendues. L'absence de l'enduit blanc du muguet restera toujours un critérium non équivoque.

Rivolta[1] a décrit sous le nom de *stomatite ulcéreuse des agneaux* une affection qui a les plus grandes analogies avec ce que nous appelons en France le *muguet*. Elle en diffère surtout par une fièvre violente au début et une terminaison fréquemment mortelle. Indépendamment des lésions buccales, on trouve à l'autopsie une hépatite avec foyers tuberculeux jaunâtres et de la pneumonie. Les lésions offrent constamment des filaments de 0mm028 à 0mm043 de longueur, 0mm003 au minimum et 0mm001 de diamètre, que Rivolta appelle *Bacterium subtile agnorum*. Ces bactéries sont peut-être les mêmes que celles que j'ai rencontrées dans le muguet des agneaux et dont il est question plus loin. La stomatite ulcéreuse de Rivolta serait alors une forme grave du muguet.

Pronostic. — Au point de vue médical, le muguet des agneaux n'offre pas une gravité réelle. Si, abandonné à lui-même, il peut amener la mort par l'inanition qu'il entraîne, il cède presque toujours à un traitement bien entendu. Il n'en est pas absolument de même du pronostic économique. Lorsque le muguet s'est implanté dans un troupeau, outre les quelques morts qu'il peut causer directement ou indirectement, il nuit à l'élève des agneaux, à leur engraissement et à la régularité des opérations zootechniques que le propriétaire a en vue. Comme il se transmet par contagion, on a souvent des peines réelles à l'extirper du troupeau où il a pénétré, et il en résulte pour le berger un

[1] *Forma di stomatite ulcerosa negli agnelli.* (*Giornale di anatomia fis. e patol.*, t. XV. Pise, 1883.)

surcroît de soins, qui n'est pas sans entraîner des dépenses imprévues.

Etiologie. — L'étiologie du muguet des agneaux est encore enveloppée d'obscurités. Les quelques auteurs qui ont traité de cette maladie invoquent les causes banales que l'on est dans l'habitude de faire intervenir dans le développement de la plupart des affections. C'est la malpropreté des bergeries et des étables, leur humidité, la chaleur qui favorise la putréfaction du fumier, etc. Il est plausible que ces circonstances débilitantes préparent l'envahissement du muguet, mais on ne saurait y voir les causes déterminantes d'une affection aussi spéciale.

Le jeune âge des sujets est ce qui les prédispose le mieux à être atteints du muguet ; on y joint aussi l'état de faiblesse et de débilité, qui, comme pour l'enfant, serait une condition favorable. Si cette influence secondaire de la misère physiologique n'est pas douteuse, elle ne joue pas, dans le muguet des agneaux, le rôle important qui revient à l'athrepsie dans le muguet des enfants. Lorsque la maladie existe dans un troupeau, on ne remarque généralement pas de particularité notable, dans le tempérament et l'état de santé antérieurs des jeunes animaux qui en sont atteints.

La condition dominante, c'est la contagion, et c'est ce qui fait la légitimité de l'idée du parasitisme de cette maladie. Cette contagion ne paraît pas douteuse, quoiqu'il y ait encore sur ce point bien des *desiderata* à satisfaire. Delafond l'a affirmée dans des termes qu'il peut y avoir quelque utilité à reproduire :

« L'expérimentation aussi bien que l'observation ont démontré que le muguet peut se transmettre par contagion. On ne réussit pas, il est vrai, à le transplanter chez un animal parfaitement sain, et dont la muqueuse buccale est parfaitement intacte; mais le muguet se développe toujours quand on en porte quelque fragment sur la muqueuse d'animaux chétifs, faibles, digérant ou ruminant mal, de ceux qui présentent quelque plaie dans la bouche, et surtout lorsque la salive est acide. J'ai vu souvent, d'autre part, des agneaux transmettre le muguet à leurs mères, ou bien des brebis le communiquer aux agneaux qui les tétaient. Dans le premier cas, vous trouvez déjà des sporules sur le mamelon quand il est encore parfaitement

sain, et ce n'est qu'au bout de deux à six jours qu'il devient rouge, tendu, et se recouvre de la pellicule caractéristique. La possibilité de la contagion est au moins démontrée suffisamment par des faits pareils[1]. »

Ces lignes appellent un commentaire. J'ai dû rechercher à quelles expériences il est fait allusion, et je n'en ai nulle part trouvé de trace. Il me répugne de mettre en doute des faits qui sont en contradiction avec ceux que j'ai observés. J'admets sans peine, pour l'avoir relevée moi-même, la contagion par une mamelle un moment commune à deux ou plusieurs agneaux. Mais je dois renouveler mes réserves quant à la possibilité de reconnaître sur le mamelon d'une brebis des « sporules » caractéristiques, parmi les germes très divers que l'air, la salive du nourrisson, le fumier de la bergerie y ont déposés. Quant aux expériences en elles-mêmes, on ne peut que regretter le laconisme de la note de Delafond. S'il s'agissait de tout autre auteur, on serait porté à ne voir dans ces assertions qu'un écho et une généralisation aventurés des idées qui venaient d'être longuement débattues dans la même séance académique à propos du muguet des enfants.

La maladie étant contagieuse, il reste à en bien connaître le parasite. J'ai déjà dit ce qu'on doit penser du rôle attribué au *Saccharomyces albicans,* de l'importance qui lui a été donnée et des réserves qu'il faut y apporter; il est inutile d'y revenir. Je m'abstiendrai aussi d'attribuer un rôle pathogénique à certains filaments, de $0^{mm}001$ au plus de diamètre, d'une longueur extrêmement variable, susceptibles d'atteindre plus de 1 millimètre, très réfringents, homogènes et qui se sont montrés dans la plupart de mes préparations. Ces filaments, très fragiles, se brisaient aisément sous l'influence d'un courant liquide, en fragments de plus en plus courts, jusqu'à se réduire à l'aspect de bactéries d'inégale longueur. Plusieurs d'entre eux étaient remplis de spores à la façon des *Hygrococcis,* et ces spores devenues libres pullulaient dans l'enduit du muguet. De nouvelles recherches me paraissent nécessaires pour établir si ce végétal inférieur joue un rôle dans le développement du muguet, s'il se confond avec le *Bacterium subtile agnorum* de Rivolta, ou si sa présence n'a pas d'autre

[1] *Bull. de l'Acad. imp. de médecine*, 1858-1859. p. 305.

importance que celle des nombreux éléments étrangers auxquels il se trouve mêlé.

Traitement. — Le traitement hygiénique ne comporte pas de longs commentaires. Une grande propreté dans les bergeries est encore tout indiquée. Il faut séparer du reste du troupeau les agneaux malades, ainsi que leurs nourrices. En raison des difficultés dans la déglutition et la succion, il faut, comme le recommandait Delwart, débarrasser par la traite les brebis de leur lait et le faire boire aux jeunes agneaux, soit au moyen d'une seringue, soit de toute autre manière. Il est bon que les agneaux ne soient pas séparés de leurs mères pendant une grande partie de la journée, comme c'est le cas par suite de l'envoi de celles-ci au pâturage : des déglutitions répétées contribuent à nettoyer la bouche et à enlever les dépôts parasitaires qui trouvent en eux-mêmes la source de leur extension. On a conseillé aussi des boissons farineuses, des bouillies, lorsque les agneaux ne peuvent prendre la mamelle.

Le traitement curatif diffère peu de celui des veaux. Il n'y a rien à ajouter à ce qui a été dit sur les soins à donner dans le cas de complication, sur le nettoyage de la bouche, etc. On a principalement recommandé comme collutoires : 1° décoction de graine de lin, 200 gr., chlorure de chaux liquide, 50 gr.; — 2° décoction de guimauve, 200 gr.; borate de soude, 8 gr.; — 3° glycérine, 30 gr., bicarbonate de soude, 4 gr. J'ai obtenu très rapidement la guérison de cas très graves par des gargarismes composés de 10 grammes de chlorate de potasse dans 250 grammes d'eau. On les donnait trois fois par jour, une ou deux heures avant l'administration du lait, en les introduisant simplement au moyen de la seringue.

Les ulcères rebelles sont utilement cautérisés avec le nitrate d'argent.

Muguet des oiseaux. — Les oiseaux de basse-cour, de colombier, de volière sont sujets à plusieurs maladies qui comptent, parmi leurs symptômes, la formation sur la langue et dans les divers points de la cavité buccale de dépôts blancs, blanchâtres ou jaunâtres qui ont de l'analogie avec celui qui appartient au muguet des enfants. C'est pourquoi, dans la pathologie ornithologique, on rencontre une affection

à laquelle le vulgaire et beaucoup de praticiens ont donné le nom de *muguet*, et qui paraît être comprise dans ce que l'on appelle communément la *pépie*. Les recherches de plusieurs auteurs allemands et italiens ont montré qu'il ne s'agit là que d'une manifestation locale de l'infection grégarinienne ou psorospermique, de ce que, ultérieurement, M. Mégnin[1] a cru devoir nommer *tuberculo-diphthérie des volailles*. La nature, aujourd'hui bien connue, de ce processus pathologique doit faire rejeter définitivement la dénomination de *muguet*, et le même motif me détermine à renvoyer, pour son étude, au mot PSOROSPERMOSE, où prendront naturellement place les renseignements qui s'y rapportent.

Je dois cependant enregistrer ici deux observations de véritable muguet des volailles.

L'une a été recueillie par Eberth[2] et est également rapportée par Zürn[3]. A l'autopsie d'une poule très maigre morte à la suite de convulsions violentes, Eberth rencontra à la surface de la muqueuse œsophagienne, depuis le milieu de la longueur de ce conduit jusqu'à l'entrée du jabot, plusieurs dépôts blancs, peu étendus et très adhérents à la muqueuse. La surface interne du jabot était recouverte d'une couche blanche, de deux tiers de millimètre d'épaisseur et semblable au dépôt du muguet. La partie de l'œsophage postérieure au jabot présentait encore quelques taches plus isolées et de couleur brun jaunâtre.

L'examen de l'enduit semblable au muguet l'a montré constitué par des spores et des filaments du *Saccharomyces albicans*. Les spores étaient rondes et de $0^{mm}004$ à $0^{mm}005$ de diamètre, ou ovales et de $0^{mm}0065$ dans leur plus grand diamètre. Les filaments, élégamment arborescents, avaient $0^{mm}002$ à $0^{mm}004$ de largeur.

La seconde observation est due à P. Martin[4]. Elle est relative à un jeune dindon, à l'autopsie duquel on trouva, dans la partie postérieure de l'œsophage jusqu'au ventricule succenturié, une couche de muguet offrant par ses caractères à l'œil nu et au microscope une identité presque complète avec ce qu'avait déjà vu Eberth. Il y avait, en

[1] *Recueil de médecine vétérinaire*, 1878.

[2] *Virchow's Archiv.*, t. XIII, p, 528.

[3] *Die Krankheiten des Hausgeflügels,* Weimar, 1882, p. 130.

[4] *Jahresbericht d. k. c. Thierarzneischule in München* pour 1882-1883, Leipzig, 1884; p. 125.

outre, des lésions pulmonaires sans relation évidente avec le parasite. P. Martin a inutilement essayé de transmettre cette maladie à deux poules saines et bien portantes en leur déposant dans le bec des produits spécifiques pris sur le dindon mort de muguet.

Zürn suppose que, dans les cas de ce genre, il y a contagion de l'enfant à la poule par la bouillie ou toute autre préparation alimentaire, qui, après avoir été contaminée par l'enfant, aura été abandonnée aux volailles. Les renseignements recueillis par Martin semblent établir que c'est bien ainsi qu'avait été contagionné le dindon sujet de son observation.

J'ai en vain tenté de réaliser cette transmission : j'ai fait prendre à deux poulets, en les leur déposant dans les quelques anfractuosités de la cavité buccale, des doses relativement massives de muguet d'enfant, je leur en ai étalé sur la crête préalablement râclée jusqu'à suintement, et je n'ai rien remarqué qui annonçât une implantation du parasite.

Il faut donc admettre une prédisposition, consistant dans un état maladif antérieur. C'était le cas du dindon de la seconde observation.

Le diagnostic de ce muguet des volailles est impossible lorsqu'il siège dans l'œsophage et le jabot; mais s'il occupe la cavité buccale et l'arrière-bouche, il sera facile à reconnaître par le dépôt blanc qui l'accompagne et surtout par l'examen microscopique.

Le traitement consistera à badigeonner l'intérieur du bec avec une solution de borate de soude au dixième.

G. Neumann.

MULETS. — Au siècle dernier, on appelait mulets les produits de l'accouplement entre animaux d'espèces différentes. Buffon emploie indifféremment, pour les désigner, le terme de mulet ou ceux d'hybride, de métis, de bâtard. Les auteurs de l'antiquité, cependant, le réservaient pour le fruit de l'âne et de la jument, comme ceux d'aujourd'hui, qui attribuent aux seules expressions d'hybride et de métis la signification générale en question. Buffon, toutefois, se servait aussi de ce terme dans le sens restreint qui a prévalu après lui, puisque, établissant la distinction entre le produit de l'âne et de la jument et celui du cheval et de l'ânesse, il nommait le premier *mulet* et le second *bardeau*.

Il n'y a plus maintenant de confusion possible. Le langage est fixé. Chacun des termes en question conserve sa signification propre. L'ἡμιονος des Grecs, le *mulus* des Latins, le *mulet* des Français, désigne exclusivement le produit de la fécondation de la jument par l'âne. Les mulets peuvent être des hybrides ou des métis, en leur qualité de produits d'accouplement croisé; les hybrides ou les métis en général ne sont plus jamais qualifiés de mulets.

Les mulets sont-ils des hybrides ou des métis? C'est ce qu'il convient d'abord d'examiner, pour se faire sur leur compte des idées justes et ne rien négliger de ce qui concerne leur étude zootechnique. Ils ont fourni, pour l'établissement des théories sur l'hérédité, des observations dont bon nombre ont été par trop superficielles et encombrent encore la science d'une foule d'erreurs que les auteurs répètent sans les vérifier. Quelques-unes, qui se trouvent déjà dans Buffon, sont couramment attribuées à l'anglais Stephens et acceptées sans contrôle; d'autres, relatives à leur faculté prolifique, ont été généralisées abusivement, sur la foi des quelques recherches particulières de Prévost et Dumas. Il importe d'en faire la critique expérimentale sévère, afin d'arriver à la connaissance véritablement scientifique des attributs réels des sujets dont il s'agit.

Dans l'état actuel de la science, la question posée ne peut pas recevoir une solution définitive. On peut dire seulement que les ancienns affirmations sont sujettes à révision. En les dégageant des confusions que les auteurs contemporains y ont introduites comme à plaisir, pour les ramener à leur sens historique, les deux termes d'hybride et de métis ont des significations très nettes. L'hybride est le produit infécond d'un accouplement croisé; le métis, le produit fécond d'un accouplement du même genre. Pour savoir si les mulets doivent être qualifiés d'hybrides ou de métis, il s'agit donc de rechercher s'ils jouissent ou non de la fécondité, autrement dit s'ils sont capables de se reproduire entre eux. La solution n'aurait pas seulement un intérêt d'ordre physiologique. Si elle était affirmative, toute la zootechnie des mulets en pourrait être changée. Est-il permis présentement d'accepter sans réserve la négative à peu près unanimement admise par les auteurs qui se sont occupés du sujet? On va voir que non.

Sur ce qui concerne les femelles ou les mules, les do-

cuments ne manquent point. Dès l'antiquité leur fécondité a été observée ; mais on la considérait comme un prodige, ce qui tendrait à prouver qu'elle était fort rare. Nous ne sommes point fixés sur la qualité des mâles qui avaient fécondé ces mules de l'antiquité. Peut-être ne serait-il pas excessif de supposer que ces mâles étaient des mulets. Dans les temps modernes, les observations recueillies sont nombreuses et plus détaillées. Elles nous font connaître non seulement la qualité du mâle, mais encore ce qui est advenu du produit. Pour toutes il s'agissait de l'accouplement de la mule avec le cheval ou avec l'âne, c'est-à-dire avec un sujet du genre de son père ou de sa mère, non avec un produit croisé comme elles. Dans le plus grand nombre des cas, ou bien le fœtus n'a pu être porté jusqu'à terme, ou bien l'accouchement ayant eu lieu normalement, le jeune n'a survécu que quelques mois au plus. On serait enclin à conclure de prime abord, d'après cela, qu'en tout cas la fécondité des mules est au moins faible et très précaire. Et l'on n'y a pas manqué.

Mais en examinant de plus près les exceptions à ce qui paraît ainsi la règle, d'après les faits connus, on s'aperçoit que la conclusion ne serait point suffisamment justifiée. Il y a d'abord le fait communiqué à Buffon par Schicks et dont Hartmann a parlé lui aussi. Ce fait s'est produit en Espagne, de 1763 à 1776. Une mule y a mis bas successivement six jeunes, qui ont vécu sûrement plus de deux ans. Il y a aussi ceux observés en Sicile et à Naples par de Nanzio, en 1846 et en 1872, où des mules en ont fait qui vivaient encore passé l'âge de six mois. Enfin il y a ceux que nous avons tous pu observer au jardin zoologique du bois de Boulogne, où il s'agit d'une mule d'Algérie, fécondée d'abord dans le cercle d'Orléansville par un cheval barbe, puis à Paris plusieurs fois par le même cheval et par un âne d'Egypte, et dont tous les produits vivent encore au moment où nous écrivons, la plupart ayant de beaucoup dépassé l'âge adulte.

Ces faits suffisent pour établir que la fécondité des mules n'est pas nécessairement précaire. Il y en a qui jouissent de la fécondité pleine et entière, et il est remarquable que celles qui, étant dans le cas, nous sont connues, sont toutes des mules d'Espagne, de l'Italie méridionale et de l'Algérie, tandis que les autres sont des mules de France.

Serait-ce l'influence du climat chaud qui en décide? On pourrait le supposer si nous n'avions le fait d'une mule française fécondée, elle aussi, par un cheval en Algérie, précisément au même lieu que celle du jardin zoologique du bois de Boulogne, mais dont le produit n'a pas pu arriver jusqu'à terme, non plus que celui des autres de même origine. Il est probable au moins que la différence constatée est plutôt due à cette origine même, du côté maternel. Toutes celles qui se sont ainsi montrées fécondes au degré normal, qui ont pu porter jusqu'à terme des fœtus nés viables et ayant vécu, étaient vraisemblablement filles de juments appartenant à la race africaine, dont l'un des caractères spécifiques est de n'avoir, comme on sait, que trente-cinq vertèbres dans le rachis, à la manière des ânes. Dans le genre naturel des Équidés, cette espèce forme ainsi le passage ou la transition entre le groupe des caballins et celui des asiniens. Elle est par conséquent, plus que les autres de son groupe, rapprochée de ces derniers, dans l'ordre sériaire. Il n'est dès lors point surprenant que son accouplement avec l'une des espèces asines ait un résultat plus complet ou moins anormal que celui d'aucune autre des espèces chevalines. En outre, il est vraisemblable aussi que dans les cas observés en Espagne et en Italie, les chevaux qui ont fécondé les mules appartenaient eux-mêmes à cette espèce africaine. Pour celui du jardin d'acclimatation de Paris, cela est certain. On s'explique donc facilement ainsi les faits.

Sur la fécondité des mulets mâles nous n'avons point les mêmes éclaircissements. Il n'est pas à notre connaissance qu'elle ait été nulle part expérimentée d'une manière suivie. Tous les auteurs l'ont niée, en se fondant uniquement sur l'absence admise des cellules spermatiques, dites spermatozoïdes, dans leur liquide séminal. Habenstreit, Walter et Hansel, Glichen, Bory de Saint-Vincent, Prévost et Dumas, Haussmann, dans les examens qu'ils ont faits de ce liquide, n'en ont point trouvé. Mais Brugnone dit, au contraire, avoir constaté leur présence dans le sperme des vésicules d'un mulet. Balbiani, dans des préparations de coupes d'un testicule de mulet du Poitou, mis par nous-même à sa disposition, a fait voir qu'il y existait de ces cellules, mais imparfaitement développées et incomplètes. Nous possédons quelques-unes de ces préparations, où

l'exactitude des observations de Balbiani est mise en évidence. Elles amoindrissent singulièrement la valeur des résultats négatifs constatés par les auteurs cités plus haut, et donnent à l'observation de Brugnone, jusque-là considérée comme ne devant point être prise en considération, une importance incontestable. Rapprochée des faits relatifs aux mules des régions méridionales et d'origine africaine, elle tend à faire admettre qu'il pourrait bien en être des mâles de cette même origine comme des femelles. En tout cas, c'est chose à examiner ; et dans l'état actuel de la science, nul ne serait autorisé à affirmer, comme l'ont fait tant d'auteurs jusqu'à présent, que tous les mulets sont radicalement inféconds. Il y a, au contraire, de fortes probalités pour admettre que ceux résultant de la fécondation de la jument d'espèce africaine par l'âne seraient capables de se reproduire, comme nous avons vu que c'est le cas pour leurs femelles.

En attendant qu'une expérimentation désirable et bien conduite ait résolu la question, on voit, d'après ce qui précède, que nous ne sommes pas encore en mesure de classer d'une manière certaine l'ensemble des mulets de toute sorte, soit dans la catégorie des hybrides, soit dans celle des métis. La plupart de ceux qui nous sont connus, provenant de l'accouplement de l'âne d'Europe avec les juments de l'une quelconque de nos espèces chevalines de l'Europe occidentale, sont certainement des hybrides, incapables de se reproduire ni entre eux ni même avec l'une ou l'autre de leurs espèces ascendantes ; mais rien ne prouve que les autres, et notamment ceux que donne l'espèce africaine, ne soient point des métis ; il y a au contraire de fortes probalités en faveur de leur fécondité complète et continue. Tout porte à croire que l'expérimentation changerait ces probabilités en certitude.

Quoi qu'il en soit, envisageant maintenant les mulets au point de vue de leurs caractères morphologiques, nous serons amenés à rectifier à leur sujet bien des erreurs accréditées et qui ont exercé sur les théories de l'hérédité l'influence la plus fâcheuse. On a peine à comprendre comment il se fait que cette sorte d'animaux, pourtant si commune chez nous et ailleurs, et connue depuis la plus haute antiquité, ait été si superficiellement observée.

Tous les auteurs étrangers aux études de la zootechnie

scientifique ont admis comme un axiôme que les mulets ressemblent plus à l'âne, leur père, qu'à la jument, leur mère. Ils se sont en cela laissé impressionner, à la manière du vulgaire, par quelques traits plus frappants que les autres, et qui entraînent communément la notion de ressemblance. La science, pour fonder ses théories, exige une analyse plus détaillée et plus approfondie. La vérité est que les mulets, comme tous les autres produits de croisement, participent à la fois, dans des mesures diverses et très variées, des caractères de leurs deux espèces ascendantes. Tantôt c'est l'une qui prédomine, tantôt c'est l'autre. Cela dépend des puissances héréditaires individuelles en présence. Il n'y en a point de nécessairement prépondérantes, autres que celles-là, ni du côté paternel, ni du côté maternel. La prétendue prépondérance paternelle, naturelle et inévitable, qui a exercé et qui exerce encore sur la doctrine hippologique une influence si fâcheuse, cette prépondérance imaginée par Buffon, précisément d'après les caractères attribués aux mulets, qu'il n'avait certainement observés ni en assez grand nombre, ni avec une attention suffisante, n'a rien de réel. L'analyse de leurs caractères va nous le montrer, en commençant par les plus facilement visibles.

Le plus immédiatement frappant est celui qui concerne la longueur des oreilles. On sait que celles des ânes sont beaucoup plus longues que celles des chevaux. En fait, leur longueur dépasse toujours de beaucoup, chez les premiers, la moitié de celle de la tête; chez les seconds, au contraire, elle reste toujours plus ou moins en dessous. De nombreuses mensurations que nous avons faites, il résulte que si la longueur des oreilles des mulets est toujours plus grande, proportionnellement, que celle des chevaux, il arrive souvent qu'elle ne dépasse point la moitié de la longueur de leur tête. Elle se maintient donc, de la sorte, dans des limites moyennes, aussi voisines de l'un que de l'autre des deux types naturels créateurs des mulets; on ne peut point dire, conséquemment, que les mulets ressemblent plus par là aux ânes qu'aux chevaux, ou plus exactement qu'ils s'en rapprochent davantage. Le fait est seulement qu'en général leurs oreilles sont plus longues que celles des chevaux.

On sait que la robe des ânes de l'espèce européenne qui,

dans les régions occidentales et méridionales, procrée les mulets, est toujours de couleur brune, et que celle des juments est au contraire variable, soit concolore ou d'une seule couleur noire, rouge ou jaune, soit résultant de la combinaison de plusieurs, donnant les robes grises, aubères ou rouanes. Cette variabilité des robes se présente également chez les mulets. Il y en a de toutes couleurs, mais principalement ils sont de couleur grise. Les alezans et les bais ne sont point rares, et souvent leurs poils ne sont ni plus longs ni moins brillants que ceux des chevaux. Sous ce rapport encore leur ressemblance avec les ânes n'a rien de constant. Dans l'ensemble, ils se rapprocheraient même le plus souvent des chevaux.

Si nous nous en rapportions à nos propres observations, qui ont porté sur des milliers de sujets, nous pourrions affirmer que jamais chez eux la crinière ne se montre rudimentaire, ni la partie basilaire de la queue dépourvue de crins comme chez les ânes. Rarement l'une et l'autre sont aussi touffues que chez les chevaux; mais leurs crins sont toujours assez abondants pour les différencier des ânes, et c'est peut-être par là qu'ils s'en éloignent le plus constamment. Aucun mulet, à cet égard, ne nous a paru avoir hérité complètement de son père.

En ce qui concerne les productions cornées, le critérium est encore plus facile à apprécier. Les sabots toujours plus volumineux proportionnellement que ceux de l'âne, ont cependant généralement la forme plutôt cylindrique que la forme conique de ceux-ci. Ce sont donc plutôt des sabots d'âne que des sabots de cheval, aussi bien par leur forme que par la qualité de la corne qui les constitue. Mais les châtaignes qui, comme on le sait, ne sont ni en même nombre, ni de la même forme, ni de la même constitution, dans les deux groupes d'Équidés, fournissent un excellent moyen de comparaison. Elles ont été considérées par les naturalistes comme ayant la valeur d'un caractère spécifique essentiel. Certains auteurs ont soutenu que les mulets n'ont jamais que deux châtaignes, comme les ânes; d'autres qu'ils en ont quatre, comme les chevaux, une à chacun des membres.

On doit d'abord faire remarquer en passant que, dans le groupe des Equidés caballins, l'existence des châtaignes aux membres postérieurs n'est point constante. Les observa-

tions de Maury et les nôtres ont établi que certains chevaux en sont dépourvus, et il y a lieu de penser que ces chevaux appartiennent à l'espèce africaine, pour laquelle ce serait un trait de ressemblance de plus avec les asiniens. La présence de quatre châtaignes chez les caballins est donc seulement la règle, non la loi, comme celle de deux chez les asiniens. Nonobstant, on ne peut s'expliquer les opinions tranchées qui ont été soutenues sur ce sujet à l'égard des mulets, que par la généralisation d'observations insuffisamment étendues. De statistiques nombreuses recueillies par nous, il est résulté que les mulets ont tantôt quatre châtaignes complètes, tantôt deux complètes et deux ou une seule rudimentaires, et tantôt deux seulement. Les antérieures existent toujours complètement, mais ce sont tantôt des châtaignes d'âne et tantôt des châtaignes de cheval. On sait la différence qui les distingue : les premières sont plus étendues, moins saillantes et de couleur plus foncée. Ce sont les postérieures qui manquent parfois ou qui restent rudimentaires à divers degrés, réduites dans quelques cas à une petite production cornée à peine visible. Cela se montre ou pour les deux à la fois ou pour une seule. On observe toutes les transitions entre l'absence et la présence complète, et pour cela il suffit d'examiner sans choix un groupe d'une trentaine de sujets.

Ici encore on voit qu'il n'y a rien de fixe, que l'hérédité se prononce tantôt dans un sens, tantôt dans un autre, selon la valeur des puissances individuelles. On n'en peut donc rien tirer de positif pour la caractéristique morphologique des mulets, sinon la nouvelle preuve qu'on y trouve de la variabilité de tous les produits croisés, en outre de celle du fait qu'en cela aussi les mulets tiennent au moins aussi souvent de leur mère que de leur père.

En pénétrant plus profondément et en examinant leur squelette, où se trouvent les véritables caractères spécifiques, ceux que les accidents extrinsèques ne font point varier, nous nous trouverons de même d'abord en présence d'une question de nombre, facile à juger conséquemment sans étude préalable. Cette question touche la constitution du rachis, où il existe, comme nous le savons, une différence entre les espèces asines et toutes les espèces chevalines, hormis une, qui est l'africaine dont on a déjà parlé plusieurs fois. Les ânes et cette dernière espèce appartiennent au

type rachidien à trente-cinq vertèbres ; tous les autres caballins appartiennent au type à trente-six. On sait que la différence intéresse la région lombaire, où dans le premier type il n'y a que cinq vertèbres au lieu de six. L'espèce chevaline africaine, ou du moins ses métis, car elle ne compte guère de sujets purs ni dans les régions méridionales ni dans le nord de l'Afrique, produit des mulets, mais un très grand nombre de ceux-ci proviennent de juments à six vertèbres lombaires. Et conséquemment un conflit d'hérédité s'engage souvent en ce sens entre le père et la mère. Quel en est le résultat ?

On constate sur la solution un fait analogue à celui qui concerne les châtaignes. Certains anatomistes ont résolument attribué aux mulets six vertèbres lombaires, tandis que d'autres ne leur en accordaient non moins résolument que cinq. Mais d'autres aussi sont venus qui leur en ont attribué tantôt cinq et tantôt six, en reconnaissant que le nombre est variable. Ces derniers seuls sont dans le vrai. Il y faut ajouter toutefois que le partage entre les deux types paternel et maternel n'est pas toujours si tranché. Dans bon nombre de cas il résulte du conflit la formation d'une sixième vertèbre incomplète ou imparfaite, qui est parfois la première de la série, mais plus souvent la dernière. Cette malformation ou irrégularité rachidienne, fréquente aussi chez les métis de l'espèce chevaline africaine, et dont le fameux étalon oriental *Emir* nous a fourni encore dernièrement un exemple, n'est pas rare chez les mulets. Elle passait naguère, ainsi que beaucoup d'autres, pour ce qu'on appelait une anomalie anatomique, comme si tout phénomène naturel n'avait point son déterminisme propre, comme s'il n'était point soumis à sa loi. On se satisfaisait aussi autrefois en appelant « jeux de la nature » les irrégularités de ce genre. Aujourd'hui, nous ne nous payons plus si facilement de mots. La recherche des faits nous a montré qu'il s'agit là de phénomènes d'hérédité croisée, dans lesquels les puissances individuelles en présence se balancent ou à peu près.

La crâniologie de ces mêmes hybrides ou métis met en évidence des résultats analogues et non moins instructifs, mais plus facilement accessibles parce qu'ils sont visibles sur le vivant. Elle montre que les mulets sont tantôt brachycéphales et tantôt dolichocéphales, et que leurs formes

faciales n'ont absolument rien de fixe. Les uns ont le front plat ou déprimé, les autres l'ont saillant ou bombé, quelquefois la face est courte, d'autres fois elle est longue. Le profil est tantôt curviligne ou busqué, tantôt droit. Tout cela dépend à la fois de l'hérédité individuelle et de l'espèce de la jument qui a produit le mulet.

Nous verrons plus loin que plusieurs espèces chevalines sont, dans la pratique, fécondées par les ânes. Chacune a nécessairement ses caractères crâniologiques particuliers. Ceux des mulets varient donc selon qu'ils ont hérité exclusivement de leur père ou de leur mère, dans ce dernier cas selon l'espèce de celle-ci, et s'ils ont hérité des deux à la fois, selon les proportions respectives. Chez eux, parfois, l'un des os frontaux vient du père, tandis que l'autre vient de la mère. De même pour tous les os pairs de la tête. Il n'y a donc point là de type déterminé, comme dans les espèces naturelles. C'est la variabilité indéfinie. Mais dans le cas où le sujet n'aura pas exclusivement reproduit les formes crâniologiques de son père, quiconque aura la connaissance analytique des types naturels d'Équidés caballins pourra facilement déterminer son origine maternelle.

Quant à la conformation générale ou aux formes corporelles, il y a aussi sur ce sujet une idée dominante, due de même à l'observation trop superficielle, qui a besoin de rectification. Les hippologues disent volontiers : « un dos de mulet », une « croupe de mulet », pour désigner un dos tranchant et voussé, et une croupe étroite. Sans doute ces dispositions se montrent souvent chez certaines sortes de mulets. On doit reconnaître même qu'elles sont les plus communes. Mais quand on a étudié sinon toutes, du moins la plupart, et en tout cas les principales de celles qui se produisent dans notre pays, on veut ici parler de celles du Poitou, l'on a constaté que les dos larges et droits, les croupes amples et arrondies n'y sont point rares. Tels de ces mulets, qui pèsent jusqu'à sept et huit cents kilogr., ne le cèdent en rien, pour l'ampleur et la correction des formes corporelles, aux plus forts chevaux. De plus, certaines mules moins lourdes ont une élégance de conformation remarquable. Le volume des membres, la largeur et la puissance de leurs articulations, sont aussi très variables, comme

chez les chevaux, depuis ceux des espèces les plus fines jusqu'à ceux des plus grossières.

Mais ce qui l'est beaucoup moins, c'est le tempérament. Sous ce rapport, il est évident que les mulets, sans exception, tiennent beaucoup plus de l'âne que de la jument. Ils en ont la sobriété, la ténacité qui va souvent jusqu'à l'entêtement, la rusticité et la longévité. Comme lui, ils sont résistants aux influences morbides, mais leurs maladies générales prennent ordinairement les formes les plus aiguës. Nous ne pensons pas qu'on ait, par exemple, observé chez eux la morve chronique. Il nous est arrivé, lorsque dans notre jeunesse nous appartenions à l'armée, de faire le service médical du dépôt d'un escadron du train des équipages, qui comptait environ douze cents mulets, puis de faire une route de trente jours, en plein hiver, avec une des compagnies de cet escadron, comptant une soixantaine de voitures attelées de mulets. Au dépôt, s'il n'y avait eu en même temps des chevaux, le service eût été presque une sinécure; en route, à part les blessures produites par les harnais et les accidents d'écurie, nous n'avons eu qu'un seul malade, qui a succombé en moins de vingt-quatre heures à la morve suraiguë. Une route de même durée, faite avec des escadrons de cavalerie, nous a fait voir une singulière différence. Les mulets ne sont vraiment malades que pour mourir. Leur résistance est énorme. Les services qu'ils sont capables de rendre en campagne, leur sobriété et leur résistance à toute épreuve, devraient leur assurer, dans nos armées, une place bien autrement importante que celle qu'ils y occupent. Ils fourniraient à l'artillerie, notamment, des attelages excellents. Ils n'y sont utilisés qu'en qualité de bêtes de somme, pour porter des canons en pays de montagne. En cette qualité, ils ont le pied sûr, comme l'âne, et les sentiers les plus abruptes ne les font pas même broncher.

Il y a lieu de penser que ces qualités de tempérament leur donnent, comme moteurs animés, un rendement plus élevé que celui des chevaux. Leur puissance digestive est évidemment plus grande. Ils peuvent, comme on le voit, par exemple, dans le midi de la France, se nourrir d'aliments ligneux, qui n'entretiendraient certes point ces derniers. Vraisemblablement, ces aliments dégagent, dans l'organisme des mulets, une plus forte proportion de l'éner-

gie qu'ils contiennent. Il serait intéressant que le sujet pût être soumis à des recherches expérimentales auxquelles, pour notre compte, nous songeons depuis longtemps, et qui viendraient sans doute vérifier ce que l'observation semble indiquer.

Enfin, pour compléter l'analyse caractéristique des mulets en général, il reste à examiner ce qu'est leur voix, par rapport à celle de leurs auteurs. On sait que l'âne brait et que le cheval hennit. La signification des deux termes est trop connue pour qu'il soit nécessaire de les définir. Ici encore, on observe les effets de l'hérédité croisée. Certains mulets braient comme les ânes, certains autres hennissent comme les chevaux, mais la plupart, quand ils donnent de la voix, font entendre des sons qui participent à la fois des deux modes, n'étant d'une manière franche, ni ceux du braiement ni ceux du hennissement. C'est toutefois plutôt un sorte de hennissement rauque et imparfait, le sifflement de l'inspiration, tel qu'il se produit chez l'âne, étant absent.

L'instinct génésique, chez le mulet mâle non émasculé, est très ardent, ce qui montre bien que cet instinct est tout à fait indépendant de la faculté prolifique, car il existe aussi bien chez ceux qui sont notoirement inféconds que chez ceux où la fécondité paraît probable. Un fait curieux à certains autres égards en témoigne. L'étiquette de la cour papale s'opposait jadis (nous ignorons s'il en est de même à présent) à ce que le carrosse des successeurs de saint Pierre fût attelé d'animaux mutilés. L'usage était en outre, que ces animaux fûssent de ceux dont nous nous occupons. L'indocilité des mâles entiers, due à leurs ardeurs génésiques, fit bientôt prendre la coutume de n'atteler que des mules au carrosse du pape. Les grands d'Italie et d'Espagne réglèrent nécessairement leur propre étiquette sur celle du souverain pontife. Et c'est ainsi qu'on explique comment, dans nos régions de l'Europe occidentale et méridionale, la valeur commerciale des mules est devenue beaucoup plus grande, à taille et à conformation égales, que celle des mulets. Aujourd'hui encore, bien que l'ancien motif ait au moins beaucoup perdu de son importance, la différence persiste toujours. Les mules se vendent constamment plus cher que les mulets. Elles n'ont point cessé d'être plus estimées, sans qu'on puisse, à vrai dire, en trouver une raison actuelle plausible, autre que la puissance de l'habitude.

En définitive, on voit que la caractéristique essentielle des mulets se trouve uniquement dans leur variabilité morphologique indéfinie. C'est du reste la caractéristique générale de tous les hybrides et de tous les métis, dépendante des incertitudes de l'hérédité croisée, par laquelle il est radicalement impossible d'obtenir un type défini quelconque.

Nonobstant, au point de vue spécialement zootechnique ou pratique, les mulets se laissent facilement grouper en deux variétés distinctes, correspondant aux deux modes d'après lesquels s'exerce leur fonction économique, qui est celle de moteurs animés. (Voy. ce mot.)

Il y a une variété de mulets légers, dont la taille ne dépasse pas 1^{m},60, dont les formes sont minces, et qui sont propres à la fois au service de bête de somme et à celui de la traction aux allures vives ou en mode de vitesse; et une viarété de mulets lourds, atteignant jusqu'à 1^{m},70 et au delà, aux formes grossières, propres à la traction lente des gros fardeaux, ou en mode de masse. Les premiers, dans les services militaires, sont qualifiés de mulets de bât; ils sont employés au transport des blessés en litière ou en cacolet, et à celui des pièces d'artillerie de montagne. Pour ces services, une taille trop élevée rendrait leur chargement difficile. Les seconds, qu'on appelle mulets de trait, sont attelés aux voitures d'ambulance ou aux fourgons de vivres et de fourrages. Ils sont aussi les plus employés pour les transports de l'industrie, dans nos régions où l'état des voies de communication a rendu presque nul l'usage des bêtes de somme, et pour les travaux agricoles dans les régions méridionales de l'Europe et en Amérique, à cause de leur sobriété et de la facilité avec laquelle ils supportent les températures élevées.

La France a en quelque sorte le monopole de la production de cette variété de forts mulets. Elle en exporte chaque année un grand nombre en Espagne, en Italie, aux Etats-Unis, dans les républiques de l'Amérique méridionale et dans les colonies espagnoles. En ces derniers temps, des efforts ont été faits en Angleterre, en Hollande, et surtout aux Etats-Unis d'Amérique, pour lutter contre ce monopole. Il en est résulté une hausse générale et considérable sur les baudets qui passent à juste titre pour produire seuls ces gros mulets.

On ne peut pas dire d'une façon certaine, dès à présent, quel sera le résultat général de ces efforts. Nous avons eu l'occasion de voir, en Angleterre, des mulets anglais. Il nous en est resté l'impression que, de ce côté, la concurrence ne serait point à craindre. Il en sera sans doute de même pour les États de l'Amérique centrale et méridionale, dont la production chevaline nous est connue et peut faire augurer assez justement de ce qu'y peut être celle qu'on a coutume de qualifier chez nous de mulassière. Mais pour les mêmes raisons il y a lieu de n'être point tout à fait rassuré à l'égard de l'Amérique septentrionale. Les conditions de climat et d'agriculture de certains de ses Etats, où nos plus grosses espèces chevalines paraissent vivre facilement et prospérer, tendent à faire penser que, pour ce genre de production comme pour beaucoup d'autres, le débouché des Etats-Unis d'Amérique pourra bien nous être au moins fermé avant peu, si celui de l'Amérique méridionale et des colonies espagnoles de l'Atlantique ne nous est point disputé et même enlevé par les redoutables concurrents de l'industrie européenne.

Quoi qu'il en doive être dans l'avenir, il nous faut maintenant nous occuper de décrire la production industrielle des mulets, conformément aux indications de la science zootechnique.

Production industrielle des mulets. — Nous n'aurons en vue ici que les mulets français, sans toutefois méconnaître l'importance des autres. Mais comme il y a identité parfaite entre certains des nôtres et les mulets arabes du nord de l'Afrique et de l'Orient, de même que ceux de l'Espagne et de l'Italie, du moins par l'espèce des juments qui les produisent, cela n'aura pas d'inconvénients.

Ces mulets de notre pays naissent dans le sud-ouest de la France, sur une grande région qui comprend les départements pyrénéens et ceux de la Haute-Garonne, du Tarn-et-Garonne, du Tarn, du Gers, des Landes, de Lot-et-Garonne, de la Gironde, de la Charente-Inférieure, des Deux-Sèvres, de la Vienne et de la Vendée. Ils sont élevés pour la plupart dans le sud-est, comprenant l'ancien Dauphiné, la Provence et le Bas-Languedoc, lorsque tout jeunes ils n'ont pas été exportés à l'étranger.

La partie méridionale de la région où ils naissent n'en

produit que de la petite variété ou variété légère; ceux de la variété lourde se produisent exclusivement dans sa partie septentrionale, formée des départements de la Vienne, de la Vendée, des Deux-Sèvres et de la Charente-Inférieure, c'est-à-dire dans l'ancienne province de Poitou. Ils sont connus, pour ce motif, sous le nom de mulets du Poitou. C'est le département des Deux-Sèvres, et particulièrement son arrondissement de Melle, qui en fournit le plus, et qui donne les plus lourds et les plus beaux, ceux qui s'exportent en plus grand nombre. Cette production est une des industries agricoles les plus prospères de notre pays. Nous écrivons ceci précisément au centre du district où elle florit le plus et où nous ramène chaque année le repos de nos vacances, au moment où commence le commerce auquel elle donne lieu sur les jeunes produits de l'année.

Dans la partie méridionale, surtout dans les Hautes et les Basses-Pyrénées, où jadis la production chevaline était très développée et fournissait les chevaux navarrins si renommés pour leur finesse, leur élégance et leur solidité, l'industrie mulassière s'est étendue sous l'influence des déplorables résultats amenés par l'administration des haras, introduisant dans ses dépôts les étalons anglais de la variété de course, qui devaient, selon sa doctrine, améliorer la navarrine. N'en obtenant guère que des non-valeurs, les éleveurs ont fini par se dégoûter, et pour réagir ils ont conduit de préférence leurs juments au baudet. Cela n'a que trop duré dans l'intérêt de notre pays, qui trouvait auparavant, dans la région pyrénéenne, et notamment dans la plaine de Tarbes, d'excellents chevaux pour sa cavalerie légère. Depuis quelque temps, cette administration mieux dirigée s'est ravisée. Aux étalons anglais elle a substitué ceux qu'on appelle des arabes, et la production chevaline s'en est grandement améliorée. Celle des mulets va perdant du terrain.

Dans le Poitou, les choses se sont passées autrement. Durant de longues années, à partir de son institution, l'administration des haras n'a pas cessé de faire une guerre acharnée à la production mulassière antérieurement établie et prospère. Elle affichait hautement la prétention de la détruire, comme funeste à l'intérêt général du pays, à l'intérêt primordial de la défense nationale. Cette prétention insensée, manifestée sans aucun détour, n'a

cessé que vers la fin de la première moitié de ce siècle, ayant décidément échoué contre l'obstination des éleveurs poitevins à suivre la direction qui leur était si évidemment indiquée par leur propre intérêt et en même temps par celui du pays mieux compris. De guerre lasse, les hippologues officiels ont mis fin à leurs hostilités. La production mulassière n'en a été ni plus ni moins intense. La concurrence des étalons nationaux n'avait point réussi à l'entamer. Elle s'était toujours victorieusement défendue par ses profits sans cesse grandissants, dont on peut avoir une idée par la hausse continuelle non seulement de ses produits, mais surtout de ses principaux éléments de production. Aujourd'hui, le prix courant des baudets du Poitou ne varie guère qu'entre cinq et six mille francs. A l'instant où j'écrivais, j'étais en instance pour acheter une ânesse pleine, dont le directeur de l'Institut agronomique de l'université de Halle, Julius Kühn, désirait enrichir le jardin zootechnique de son Institut. On m'en demandait deux mille francs qu'il a fallu accorder, car tous ceux qui, en ce pays, sont par métier au courant de la condition commerciale de ces animaux-là, m'assuraient qu'il ne serait pas possible de l'obtenir à moins.

Ces choses se passant en dehors de toute intervention budgétaire, entre gens qui opèrent avec leurs propres capitaux, conséquemment dans des vues industrielles et non point du tout doctrinales, elles ont une signification nette. Quand on voit payer un étalon anglais, dit pur sang, au delà de 100,000 fr. par l'administration des haras, on sait fort bien que l'opération n'est point faite pour gagner de l'argent et qu'elle n'a été précédée d'aucun calcul de prix de revient. Avec le budget de l'État on agit, en ces cas-là, simplement pour obéir à un principe, dans l'honnête conviction certes de faire le bien. Mais lorsqu'un paysan poitevin paye 8,000 fr. un baudet, c'est qu'il a l'assurance de tirer de son capital engagé un bon revenu, en outre de la rémunération de ses soins. Et pour qu'il en tire ce bon revenu, il faut bien que les produits de ce baudet se vendent facilement et à de bons prix. En d'autres termes, il faut que l'industrie à laquelle il concourt soit prospère. En fait, les mules qui, avant la fin de leur première année, se vendent en Poitou aux environs de 1,000 fr., ne sont pas rares du tout.

Il n'y a guère de meilleure preuve à l'appui de l'inutilité de l'administration des haras, et même seulement de l'intervention des étalons nationaux dans la production chevaline. Celle-ci montre qu'une bonne condition commerciale est le meilleur et le plus efficace de tous les encouragements, puisque non seulement elle a suffi pour maintenir et faire prospérer de plus en plus la production mulassière du Poitou, mais encore pour la faire triompher dans la lutte insensée qui, durant si longtemps, fut soutenue contre elle pour l'anéantir.

Sélection des reproducteurs. — Dans notre sud-ouest, tous les baudets employés à la monte des juments appartiennent à la race d'Europe (*E. A. europæus*), qui est, comme on sait, la plus forte des deux existantes. Ceux de la Catalogne et de la Gascogne, qui fonctionnent dans la partie méridionale de la région, ont la moindre taille et la moindre corpulence, le squelette le plus fin; ceux du Poitou sont, au contraire, les plus grands et les plus grossiers de partout. A ce titre ils sont réputés les plus beaux et fort recherchés, comme nous l'avons vu plus haut, en indiquant les prix de vente qu'ils atteignent.

Rien ne peut mieux donner une juste idée de la différence considérable qui existe entre la beauté zootechnique et la beauté artistique, différence de sens que les auteurs d'hippologie ou de ce qu'on appelle encore l'« extérieur », n'ont pas toujours suffisamment saisie. Pour l'artiste, le baudet considéré comme le plus beau par l'éleveur est un animal franchement laid, avec sa forte tête, ses longues oreilles épaisses et ses membres énormes. Plus ceux-ci sont grossiers et fortement articulés, plus il est beau.

Naguère encore, on estimait par dessus tout, en Poitou, une robe abondante, formée de poils feutrés et pendant en loques jusqu'à terre. En dialecte poitevin, on appelait *gueneuilloux* (porteur de guenilles, loqueteux) le baudet qui la portait. Celui dont les poils sont seulement longs et frisés, était et est encore nommé *bouraillou*x (porteur d'une forte bourre). Il est toujours plus estimé que le baudet à poils ras, comme le sont à peu près tous ceux des variétés méridionales, mais il l'était moins que le gueneuilloux. Maintenant les idées sur ce sujet tendent de plus en plus à se modifier. Le moment n'est pas éloigné où

l'on ne trouvera plus en Poitou aucun individu pouvant être ainsi qualifié. C'est le progrès des lumières qui, sur ce point comme sur tant d'autres, aura fait son œuvre.

Ainsi que nous l'avons déjà dit (voy. MUE), l'existence des baudets gueneuilloux était due au préjugé en vertu duquel on se gardait bien de panser la peau de ces animaux. Maintenant, tous ou presque tous leurs possesseurs, plus éclairés sur les nécessités de leur hygiène, l'entretiennent dans un état de propreté convenable. Les poils de la robe, enlevés par le pansage à mesure de leur mue, ne peuvent plus se feutrer. Assistant assez régulièrement aux concours des comices de l'arrondissement de Melle ou à ceux de la Société centrale d'agriculture des Deux-Sèvres, nous n'y avons plus vu, depuis quelques années, aucun baudet gueneuilloux.

La qualité de bourailloux, parfaitement compatible avec ce pansage, conserve toutefois sa valeur. Elle s'explique par ce fait qu'on ne la constate guère que sur les baudets les plus robustes, les mieux constitués et surtout les plus prolifiques. En somme, ce qui est à rechercher principalement, c'est la grande taille et le fort volume du corps et des membres, avec des articulations puissantes et des sabots proportionnés. Le maximum de la taille, chez les ânes d'Europe, ne dépasse guère, au garot, $1^m,40$. Lorsqu'avec cette taille le poitrail est large, l'encolure forte à sa base, le corps bien proportionné, si les membres sont suffisamment volumineux et les pieds relativement grands et recouverts par les crins de la couronne, le baudet ne laisse rien à désirer, pourvu qu'il consente volontiers à s'accoupler avec les juments.

Dans le Midi, celles-ci appartiennent en général à la race asiatique où elles sont des métisses de cette dernière avec l'africaine, inconsciemment produites. Pour la production des mulets, on y introduit aussi parfois des bretonnes de la race d'Irlande. En Poitou, longtemps on a cru que seules les juments de la variété locale, de la race frisonne, pouvaient faire de bons mulets. On a qualifié, pour ce motif, la variété poitevine de *race mulassière*. De grande taille, laides à plaisir, avec leur longue tête, leurs oreilles démesurées et souvent pendantes, leur squelette grossier, leur croupe large et inclinée, aux hanches saillantes, leurs membres couverts de crins et leurs larges pieds, elles

étaient unanimement considérées comme indispensables pour la prospérité de l'industrie mulassière. Des théoriciens à l'imagination féconde ont même prétendu qu'elles étaient devenues « intérieurement mulassières », par ce fait que leurs mères, ayant fait des mulets, étaient ainsi imprégnées par le baudet. Jacques Bujault, les prenant pour type, formulait son idéal de la plus belle production de mulets en la comparant à une barrique montée sur quatre poteaux.

Il ne laisse pas que d'exister encore en Poitou quelques personnes ayant ces idées-là. Mais elles y deviennent de plus en plus rares. Dans les concours de juments mulassières et d'étalons dits mulassiers, on ne s'y écarte point maintenant de l'esthétique chevaline générale, c'est-à-dire qu'on y recherche avant tout les formes reconnues comme caractérisant les meilleurs chevaux de gros trait. Les éleveurs en font autant. Le nombre de ceux qui ne tiennent même plus à ce que leurs juments soient de la pure variété poitevine, va sans cesse grandissant. La proportion des bretonnes de la variété du Léon augmente chaque année. C'est que ceux qui calculent bien se sont aperçus qu'ils avaient avantage à acheter leurs juments plutôt que de les produire eux-mêmes, la production des mules étant plus lucrative que celle des chevaux. Ils ne les font saillir par le cheval que quand elles n'ont pas pu être fécondées par le baudet. Ils se sont aperçus aussi que la qualité des mulets provenant des juments bretonnes ne diffère point de celle des mulets provenant des poitevines ; et de la sorte, le préjugé en faveur de celles-ci, propagé par les anciens auteurs, par Jacques Bujault en particulier, a perdu beaucoup de sa force, sinon tout à fait disparu. Dans notre jeunesse, on discutait encore ce préjugé dans les réunions agricoles et surtout dans les jurys de concours. Aujourd'hui, c'est à peine si l'on en entend parler.

Pour tout le monde, en Poitou comme ailleurs, les plus fortes juments sont les meilleures, d'une manière générale. On pense avec raison qu'elles engendrent les produits les plus volumineux et qui se développent le mieux. On ne peut pas juger autrement, quand on compare ceux de la province aux mulets des petites juments de Midi. Mais quand on examine les choses en détail et du près, on s'aperçoit que l'hérédité n'exerce point seule son influence, du moins du côté maternel. Il se trouve bon

nombre de mères de taille moyenne, tout au plus, dont les mulets atteignent un fort développement, plus fort même que celui d'autres provenant de juments poitevines de la première taille. On constate alors que ces mères ont des mamelles très actives, que ce sont de fortes nourrices. Il s'en suit que la première qualité à rechercher, dans la sélection des juments mulassières, c'est celle d'être bonne nourrice, de pouvoir allaiter son jeune à satiété. Les autres, les qualités de taille et de conformation, de bonne construction des membres et de correction de formes corporelles, ne sont certes point négligeables, mais elles ne viennent qu'après. A conformation et à volume égaux, et même inférieurs, les plus fortes nourrices, ayant des mamelles très développées et étant douées d'un bon appétit et d'une forte puissance digestive, font toujours les meilleurs mulets. Il y a maintenant une trentaine d'années que nous avons pour la première fois appelé l'attention sur ce fait absolument indéniable, qui ne concerne pas seulement la production mulassière, et qui était alors complètement méconnu, au bénéfice exclusif des influences héréditaires, et même de celle des mâles seulement.

Monte des juments. — La disproportion qui existe généralement entre la taille des baudets et celle des juments exige des dispositions particulières pour rendre possible leur accouplement. En outre, il en est parmi ces baudets qui ne se montrent guère disposés à les saillir, bien qu'ils soient d'ailleurs très ardents à l'égard de leurs propres femelles. On est alors obligé d'avoir recours à des artifices, qui vont parfois jusqu'à substituer prestement la jument à l'ânesse, au moment où l'accouplement va avoir lieu. Dans tous les cas, et surtout pour les baudets d'un certain âge, desquels on exige de nombreuses saillies journalières, il faut avoir recours à des excitations. Elles se pratiquent en Poitou selon une sorte de rituel fort curieux à observer, comme trait de mœurs. Naturellement, les ânes sont fort lubriques ; mais les exigences du service qu'on leur demande en ce genre sont si grandes, pour que l'exploitation industrielle en soit suffisamment lucrative, à cause de leur grande valeur commerciale, que leurs ardeurs finissent bien par se calmer, lorsque la monte a duré déjà depuis un certain temps. Les palefreniers poitevins s'ingénient

alors, par paroles et par actions, à les exciter. Leurs inventions sont vraiment intéressantes pour l'observateur curieux. Il y a toutefois des baudets tout de suite prêts, dès qu'ils entendent le cliquetis de la bride grossière qu'on leur met pour les conduire aux juments. Ceux-là sont fort estimés, et l'on en abuse volontiers, car ils font autant de « bridées » qu'on leur en demande.

La saison de la monte est pour les baudets la même que pour les chevaux. Elle commence dans les premiers mois de l'année, et pour ce qui concerne l'état dans lequel la jument doit se trouver, pour que l'accouplement soit efficace, il n'y a pas non plus de différence. Il serait donc superflu d'entrer à cet égard dans les détails. La monte des juments mulassières se pratique dans les mêmes conditions que celle des poulinières, sauf en ce qui concerne l'acte même de la saillie, à cause de la disproportion de taille dont il a été déjà parlé, et peut-être aussi de la répugnance qui pourrait exister, de la part de certaines juments, à se laisser saillir par le baudet, à se prêter à l'acte contre nature d'un tel accouplement. On n'a jamais vu, en effet, cet acte s'accomplir spontanément. Les anciens prétendaient qu'il se produisait librement des mulets dans l'Asie centrale, et de là le nom sous lequel les grecs désignaient les équidés sauvages qui ont été reconnus depuis comme appartenant à l'espèce naturelle désignée par celui qu'ils leur avaient donné. Il s'agit des hémiones, dont le nom grec signifie proprement demi-âne. La jument en rut ne recherche pas plus l'âne étalon que celui-ci ne la recherche de son côté. Ils ne s'accouplent que sous notre direction.

Pour réaliser leur accouplement, on dispose ordinairement à proximité de l'habitation du baudet et à couvert, le plus souvent au fond d'un espace compris entre deux rangées de boxes, une fosse allongée et profonde de 40 à 50 centimètres, dans laquelle la jument sera placée. Au niveau de chacun des côtés de cette fosse, une pièce de bois scellée dans le mur de face par l'une de ses extrémités, à 50 centimètres de hauteur environ, va obliquement s'enfoncer dans le sol par l'extrémité opposée, un peu en arrière de la fosse. Les deux forment ainsi une sorte de brancard, entre les bras duquel la fosse se trouve comprise. Une pièce de bois transversale joint ces deux bras à une petite distance du mur, et elle sert pour y attacher la

jument par sa longe, une fois dans la fosse. Ainsi attachée et de plus entravée, on comprend bien qu'elle ne puisse pas se dérober. Elle est maintenue sur les côtés par les bras du brancard, que les poitevins appellent un *atelier*.

La profondeur moyenne indiquée pour la fosse n'est pas nécessairement celle qui convient dans tous les cas pour effacer la disproportion de taille. Cela dépend, on le comprend aussi, de l'étendue de cette disproportion. Si la jument reste néanmoins trop grande, on exhausse le sol, en arrière de la fosse, avec une couche suffisante de fumier; si elle se trouve trop basse, c'est la profondeur de la fosse qui est diminuée de la même façon. De la sorte, le niveau convenable est établi et la saillie peut se faire commodément, avec la moindre fatigue pour le baudet.

Celle-ci accomplie, il n'y a rien de particulier à dire ni à l'égard de ses suites immédiates pour en assurer l'efficacité, ni pour ce qui concerne le temps de la gestation. Le régime de la jument pleine du baudet ne diffère point de celui qui convient pour la poulinière, (Voy. ce mot.) Ce serait donc faire double emploi de nous en occuper ici. Nous n'aurons pas davantage à nous occuper de la parturition (voy. aussi ce mot), qui se présente dans les mêmes conditions, quel que soit le fruit porté. Il n'y a de spécial que ce qui touche l'allaitement des muletons, à cause d'une susceptibilité particulière qu'ils manifestent, et que quelques détails relatifs à l'industrie de la production des mulets poitevins; encore ces détails ne diffèrent-ils point sous tous les rapports de ceux que présente la même industrie appliquée à celle de la plupart de nos chevaux de trait.

Allaitement des muletons. — Les muletons, comme les ânons, du reste, sont particulièrement sujets à une affection qui, dans les premiers mois de leur vie, en fait périr une forte proportion. Elle sévit surtout sur les nouveau-nés, dans la première ou dans les deux premières semaines qui suivent leur naissance. Cette affection, connue vulgairement sous le nom de «*pissement de sang*», parce qu'elle se manifeste principalement par la coloration rouge des urines, n'est pas autre chose que l'ictère grave des nouveau-nés. Elle s'accompagne de constipation plus ou moins opiniâtre.

Bernardin, qui l'a décrite dans un intéressant mémoire, l'attribuait principalement à la mauvaise coutume de ne

point nettoyer chaque jour la peau des nourrices par un pansage régulier. La saleté de la peau communiquerait, d'après lui, à leur lait des propriétés nuisibles. Sans contester la valeur de son idée, à laquelle la vérification expérimentale a manqué toutefois, il ne paraît pas douteux qu'une autre coutume a, sur la production du phénomène pathologique en question, une influence plus directe et plus facilement compréhensible. Elle consiste à priver les muletons nouveau-nés du colostrum maternel. Les paysans poitevins sont convaincus, en général, que ce colostrum, dont l'aspect diffère beaucoup, comme on sait, du lait normal, a des propriétés nuisibles, non pas absolues, puisqu'ils le font ordinairement boire à la mère après l'avoir traite, mais pour le jeune animal. C'est, à leurs yeux, un poison ou plutôt un venin pour lui. Dans ces conditions, pour peu que celui-ai ait tendance à la constipation, — et c'est commun chez les muletons et autres asiniens bien plus que chez les poulains, — les intestins, non stimulés par les propriétés laxatives du colostrum, ne se débarrassent point du méconium accumulé durant la vie fœtale. Il y a obstruction, et l'écoulement de la sécrétion biliaire, fort active chez le nouveau-né, est entravé. De là l'ictère et ses suites urinaires, entraînant promptement la mort des jeunes sujets dont l'existence est d'ailleurs toujours très fragile, à moins que des purgations énergiques, dès la manifestation des premiers symptômes, n'aient réparé la faute commise. C'est ce que prescrivent les vétérinaires du Poitou, appelés à temps.

On ne saurait donc trop recommander aux éleveurs, plutôt aux producteurs qui entretiennent des juments, de renoncer à leur funeste coutume en laissant vider par le muleton les mamelles maternelles gonflées de colostrum dès qu'il peut teter. Il n'y a jamais rien de bon à attendre en s'écartant des lois naturelles. Le colostrum a sa fonction normale à remplir. Si son ingestion par le nouveau-né ne se montre pas toujours indispensable, puisque tous ceux qui en sont privés par le fait du préjugé en question ne succombent heureusement point, on peut affirmer hardiment qu'elle est toujours utile et qu'à coup sûr elle ne saurait être nuisible. Ceux qui ne souffrent point de son absence le doivent à leur tempérament, qui leur permet de se vider sans son intervention. Ils ne peuvent toutefois que

gagner à y être aidés par l'action laxative du colostrum maternel.

Pour le reste, la conduite de l'allaitement est la même que dans le cas des poulains. Il faut, ici comme là, que cet allaitement soit aussi copieux que possible, le développement du jeune en dépendant absolument. Il le faut aussi également prolongé, et l'importante opération du sevrage s'y accomplit de la même façon.

Régime des muletons sevrés. — A la fin de l'été les muletons sevrés sont préparés pour la vente, qui en Poitou se fait, ou du moins se tente toujours, dans le courant de l'automne ou au commencement de l'hiver. Les grandes foires pour la « mulasse » commencent à la fin d'octobre. Auparavant les mules ne se vendent que dans les écuries, où les marchands vont les chercher. Peu de temps après leur sevrage, les jeunes sont retenus attachés à la crèche et soumis à un régime d'engraissement qui doit leur donner la meilleure mine possible. Ce régime se compose d'une demi-obscurité, de tranquillité et d'une alimentation dans laquelle l'orge et le seigle, ou encore le son de froment, jouent le principal rôle, avec le meilleur foin. La jeune bête arrondit peu à peu ses formes et prend un poil fin et luisant qui lui donne un bon aspect, remplaçant le poil terne et bourru qu'elle avait gagné en allant dehors avec sa mère.

Si, durant qu'elle est soumise à ce régime, un des nombreux marchands qui parcourent les campagnes ne l'a pas achetée, en offrant le prix qu'on s'en était promis, elle est conduite à la première foire de *gitons* et de *gitonnes*. C'est ainsi qu'on désigne en Poitou les jeunes mulets et les jeunes mules âgés de moins d'un an, comme on nomme ailleurs *laiterons* les poulains dans le même cas. A la fin de la saison des foires, il ne reste plus, dans les pays de production, qu'une très faible minorité de sujets invendus. Les autres ont quitté ce pays pour aller soit dans quelques départements voisins, soit dans le sud-ouest de la France, soit en Espagne, où ils sont élevés. Ces sujets restés invendus, uniquement parce que leur producteur en a manqué la vente à la dernière foire et non point de propos délibéré, deviennent des *doublons* et des *doublonnes*. Il n'y a point intérêt à nourrir ceux-ci, qui conservent leur nom durant toute

leur deuxième année, de préférence aux autres dans le pays des juments. Ils sont, à leur tour, mis en vente l'année suivante, en même temps que les gitons et les gitonnes, et s'il en reste encore, pour la même raison que tout à l'heure, à partir de ce moment ils deviennent des *mulets* ou des *mules d'âge*.

Il y a donc en fait, en Poitou, des gitons et des gitonnes, des doublons et des doublonnes, des mules et des mulets d'âge. Les premiers sont les plus nombreux à beaucoup près, bien entendu, et les derniers les moins nombreux de tous. Il n'est pas nécessaire d'expliquer comment les choses sont ainsi. Pour tous, lorsque la saison de la vente s'approche, le régime de préparation est toujours le même Il s'agit de les engraisser et de leur faire acquérir un bon poil. Pour le même temps écoulé et pour la même consommation d'aliments, la valeur créée est loin d'être la même avec les trois sortes de sujets. Entre le prix d'une gitonne et celui d'une doublonne, l'écart est bien loin de représenter le rapport du simple au double; de même celui d'une mule de trois ans ou mule d'âge n'est point du tout le triple du prix de la gitonne. Les plus belles se vendent de 1,500 à 1,800 fr., tandis que les gitonnes, dans le même cas, valent jusqu'à 1,000 fr. et au delà.

Dans les régions où l'industrie consiste uniquement à élever des doublonnes ou des mules d'âge, et où l'on est organisé et outillé pour cela, il est vrai qu'à un certain moment leur croît n'est pas le seul produit qu'on en obtienne. Elles y fournissent, en outre, de la force motrice utilisée pour les travaux agricoles. Mais il n'en peut pas être ainsi dans celles où les mères sont entretenues. Le système de culture ne s'y prête point. Là d'ailleurs les travaux sont exécutés par des bœufs. C'est généralement dans es régions méridionales et en particulier dans le sud-est de la France que les mulets des deux sexes, à partir du moment où ils peuvent travailler, sont utilisés ainsi dans les exploitations agricoles jusqu'à leur complet développement, après lequel ils passent dans les industries de transports, du moins pour la plupart.

A. Sanson.

MUQUEUSES (MEMBRANES). — Bichat est le premier qui ait employé ce mot pour désigner les membranes tapissant l'intérieur de tous les organes creux et de tous les conduits excréteurs venant s'ouvrir à la surface extérieure du corps. Il a tiré leur nom du fluide qui humecte normalement leur face libre, le *mucus*, fluide d'ailleurs connu depuis longtemps et considéré d'abord comme une humeur excrémentitielle visqueuse élaborée par ces membranes.

§ Ier. — ANATOMIE.

Origine embryonnaire et divisions. — La question de l'origine embryonnaire des muqueuses est encore aujourd'hui très controversée parmi les histologistes. C'est la raison pour laquelle il n'existe pas de classification irréprochable de cette sorte de téguments. Beaucoup admettent que leur revêtement épithélial provient soit du feuillet interne du blastoderme, ou endoderme, soit du feuillet externe ou ectoderme; d'autres professent, au contraire, qu'il dérive, dans tous les cas, du feuillet interne. Toujours est-il que plusieurs de ces membranes offrent entre elles des analogies de structure, de fonctions et d'altérations fort remarquables, qui semblent corrélatives d'une communauté d'origine, et sur lesquelles il est utile de donner quelques explications. C'est ainsi que les partisans de la première opinion, Robin entre autres, ont été conduits à établir deux groupes dans les muqueuses, d'après la considération de leur provenance embryonnaire : les *muqueuses à revêtement ectodermique* et les *muqueuses à revêtement endodermique*.

Les premières, encore appelées *dermo-papillaires* par Robin, à cause de leur ressemblance anatomique et physiologique avec la peau, dont elles figurent comme des involutions dans l'épaisseur du corps, comprennent celles qui tapissent les premières voies digestives (jusqu'à la muqueuse gastrique proprement dite), les voies respiratoires et génito-urinaires ; il faut y joindre la conjonctive, la muqueuse auditive et celle des conduits galactophores. Elles rempliraient surtout un rôle de protection par rapport à l'organisme, et seraient particulièrement caractérisées par un épithélium pavimenteux, un chorion résistant, riche en fibres élastiques, dépourvu de glandes propres, mais

hérissé, par endroits, d'élevures vasculo-nerveuses connues sous le nom de *papilles*.

Les secondes, revêtant le tube digestif, depuis la muqueuse gastrique inclusivement jusqu'à l'anus, présenteraient, par contre, un épithélium prismatique, un chorion peu élastique, délicat, formé de tissu conjonctif réticulé (adénoïde de His), logeant dans sa trame une multitude de glandes et pourvu d'un réseau capillaire tout à fait sous-épithélial. En outre, elles seraient surmontées presque partout d'innombrables élevures vasculaires, appelées *villosités*, préposées à l'absorption, et joueraient un rôle important de nutrition.

Ce groupement des muqueuses s'appuie, à n'en pas douter, sur la réalité des faits. Mais on ne saurait dissimuler non plus ce qu'il a de trop absolu. Aucun des caractères donnés ne s'applique à la totalité des cas; chacun d'eux souffre, au contraire, de nombreuses exceptions. Ainsi, les muqueuses ectodermiques ne sont pas toutes pourvues de papilles (exemple : celles de la vessie, des trompes utérines, des vésicules séminales, de l'appareil auditif); — certaines remplissent un rôle de nutrition évident (muqueuse pulmonaire); — d'autres, enfin, ne sont pas revêtues d'un épithélium pavimenteux (muqueuse auditive, nasale, laryngienne, trachéale, etc.). De même, les muqueuses endodermiques manquent dans certains points de villosités) celles de l'estomac et du gros intestin notamment.

Nos réserves étant faites, nous n'adopterons aucune classification exclusive. Nous conserverons aux anciennes divisions classiques leur signification générale, abstraction faite des exceptions dont nous venons de parler, de façon à montrer, à l'exemple de Bichat, l'organisation générale des membranes muqueuses et les fonctions que leur système accomplit dans l'économie.

Caractères anatomiques généraux. — Les muqueuses sont des membranes humides, de consistance molle, quelquefois fongueuse, de coloration blanchâtre, grisâtre, rosée ou rouge, selon le degré de réplétion de leur réseau vasculaire sanguin. Leur épaisseur varie avec celle de leur couche épithéliale, de leur trame constituante et aussi suivant l'état de leur circulation. Enfin, leurs rapports avec

les organes sous-jacents se trouvent établis au moyen d'une couche de tissu conjonctif sous-muqueux que nous devrons examiner.

Toutes présentent deux faces à étudier, l'une *libre*, l'autre *adhérente*.

1° *Face libre.* — C'est celle qui regarde la cavité de l'organe tapissé par la muqueuse considérée. Elle est toujours humide, glissante, lubrifiée par le fluide peu abondant dont nous avons parlé sous le nom de *mucus*.

Cette face est rarement lisse. Le plus souvent, elle est pourvue de *prolongements* aussi variés de nombre et de durée que de forme, de volume et de consistance.

Les uns sont temporaires et figurent de simples *rides* parallèles, longitudinales, transversales ou plus ou moins irrégulières, qui dépendent de l'abondance et de la laxité du tissu conjonctif sous-muqueux, ainsi que de l'état de contraction des couches musculaires situées sous la membrane. On les aperçoit notamment dans l'œsophage, l'estomac, l'intestin grêle, l'utérus, la vessie. Elles s'effacent toujours sous l'influence de la distension physiologique ou artificielle de l'organe sur lequel on les remarque. Jamais elles n'apparaissent sur les muqueuses très adhérentes (face dorsale de la langue, sac gauche de l'estomac des équidés), ni sur celles qui sont directement appliquées contre les os (sinus frontaux, maxillaires, etc.).

Les autres sont de véritables *plis* ou des *valvules*, c'est-à-dire des replis complets formés par le soulèvement, l'épaississement de la trame profonde de la muqueuse, laquelle forme à leur niveau une duplicature, dont les lames sont maintenues par du tissu conjonctif sous-muqueux qui les empêche de s'écarter. Ces sortes d'élevures sont permanentes ; elles ne sont pas effaçables par la distension physiologique et persistent après l'insufflation des organes. On les rencontre sur la muqueuse intestinale et parfois sur la gastrique. Telles sont les valvules conniventes de l'intestin grêle de l'homme, les lames du feuillet, du réseau et de la caillette des ruminants, la valvule du sinus sous-épiglottique des équidés, la valvule spirale du cœcum du lapin, etc.

A côté de ces prolongements, on peut ranger les *duplicatures* qui existent à la surface du gros intestin des équidés (cæcum et côlon) et des rongeurs claviculés. Leur rôle phy-

siologique paraît le même : l'augmentation de la surface digestive absorbante. Toutefois leur structure est différente. Au lieu d'être de simples replis de la muqueuse, ce sont des plissements complets des parois intestinales, comprenant les plans charnus et la séreuse, que maintiennent accolés des bandes charnues extérieures plus ou moins nombreuses. Ces duplicatures sont d'ailleurs tout aussi ineffaçables par l'insufflation que les véritables valvules.

Dans certains cas, les élevures de la face libre des muqueuses ectodermiques sont de petits prolongements coniques, filiformes, fongiformes, caliciformes, plus ou moins déliés, résistants, volumineux ou nombreux, appelés *papilles*, qui ont pour base la trame même de la membrane, soulevée et épaissie, et qui sont coiffés chacun par une gaîne épithéliale composée de couches stratifiées de cellules. Tout à fait analogues aux papilles de la peau, des vaisseaux ou des nerfs les pénètrent, mais s'arrêtent toujours à une certaine distance de leur surface libre. La langue des mammifères en est parsemée; on en trouve également de fort remarquables sur la face interne des joues de beaucoup de ruminants.

Enfin, une dernière catégorie de prolongements se rencontre de préférence sur les régions absorbantes des muqueuses endodermiques, particulièrement dans l'intestin grêle; ce sont les *villosités*. Vues d'abord par Fallope et Azelli, décrites et figurées par Helvetius, puis par tous les histologistes, elles se montrent sous forme de saillies beaucoup plus petites que les papilles, à peines visibles à l'œil nu, déliées, foliacées ou cylindro-coniques et toujours molles. Elles résultent encore de soulèvements de la trame muqueuse, mais leur revêtement épithélial est formé d'une seule couche de cellules presque immédiatement appliquées sur le réseau vasculaire qu'elles contiennent. Ainsi que nous l'avons dit, ce sont des organes d'absorption par excellence. Papilles ou villosités sont quelquefois en si grand nombre qu'elles offrent l'aspect d'un gazon touffu, ou bien, suivant la comparaison de Fallope, simulent les filaments du velours par rapport à la trame qui les soutient.

Dans les points où la face libre des muqueuses est dépourvue des élevures précitées, dans ceux où elle est lisse par conséquent, elle peut offrir des dépressions, espèces de cryptes, logeant des follicules lymphatiques

(intestin), ou bien correspondant à des orifices glandulaires. Rarement on constate la présence de follicules pileux; nous citerons pourtant, comme exemples, la caroncule lacrymale, la face interne des joues du lièvre.

2° *Face adhérente.* — C'est celle qui se met en rapport avec les organes ou les tissus sous-jacents et qui fournit par cela même à la muqueuse ses moyens de fixité. Mais cette fixité varie beaucoup suivant les régions; il en résulte une mobilité plus ou moins grande, à la faveur de laquelle la membrane se prête aux variations de volume et aux déplacements des parties sur lesquelles elle repose.

Les adhérences sont établies par l'intermédiaire d'une couche de *tissu conjonctif sous-muqueux* vue déjà et parfaitement étudiée par Bichat. Cette couche est d'un blanc grisâtre et se montre toujours dépourvue de graisse. Son épaisseur est inversement proportionnelle à sa densité, et en rapport, au contraire, avec sa mobilité. Les points où elle est le plus mince sont aussi ceux où ses fibres sont le plus serrées et le plus impuissantes à glisser les unes sur les autres. Quelquefois même elle semble manquer, tellement elle est faible; c'est ce qui a lieu pour la muqueuse uréthrale, pour l'utérine, pour celle des bassinets, des uretères, des canaux déférents, etc. Dans d'autres circonstances, elle devient assez lâche pour permettre des épanchements ; nous rappellerons à ce sujet avec quelle facilité ceux-ci se produisent dans l'intestin du cheval et au niveau de la glotte chez l'homme.

La couche sous-muqueuse n'a pas partout, pour la même muqueuse, une épaisseur ni une densité égales; condensée en certains endroits, elle occasionne, ainsi que nous l'avons vu, des plis permanents qui adossent la face adhérente à elle-même et rendent la face libre irrégulière. Elle loge souvent des glandules, des vaisseaux, comme on le voit à la face interne des lèvres, sur la conjonctive et la cloison cartilagineuse du nez. Enfin elle repose soit sur des muscles de la vie animale (bouche, pharynx, larynx), soit sur des muscles de la vie organique (tube digestif, voies génitales), d'autres fois sur des plans fibreux (voile du palais), ou sur des os (sinus), ou encore sur des cartilages (trompes d'Eustache, larynx).

Structure. — Toute muqueuse présente à considérer deux couches superposées, la plupart du temps inséparables par les procédés ordinaires de dissection : une superficielle, *épithéliale*, et une profonde *dermique*. On sait, de plus, que la membrane qui résulte de leur union intime repose sur une couche conjonctive, dite *sous-muqueuse*. A ces trois couches, il faut ajouter des *vaisseaux* et des *nerfs*.

1° *Epithélium.* — Le revêtement épithélial est sans contredit la partie la plus importante des muqueuses, au double point de vue de la physiologie et de la pathologie, car il préside aux fonctions de protection, de sécrétion et d'absorption dont elles sont le siège. Aussi est-il diversement constitué selon qu'il doit remplir l'un ou l'autre de ces rôles.

Toutes les fois que la membrane recouvre des organes, des tissus délicats, ou qu'elle est exposée aux irritations du dehors, l'épithélium est stratifié, épais, résistant; il a de la tendance à niveler toutes les élevures papillaires ; ses couches superficielles sont formées de cellules aplaties, pavimenteuses, tenaces, souvent cornées, solidement unies, tandis que les profondes, destinées à remplacer ce que les frottements ont emporté des premières, se montrent polyédriques, plus molles, plus vivantes et, par suite, plus impressionnables aux réactifs colorants. En pareil cas, il ressemble beaucoup à l'épiderme cutané, et l'analogie va même jusqu'à l'identité, lorsque, sous l'influence de causes accidentelles, il vient à être exposé à l'air pendant un certain temps ; alors il se dessèche, se durcit et revêt peu à peu tous les caractères de la peau (renversement du vagin, du rectum, des paupières).

On trouve cet épithélium sur les parties qui avoisinent les ouvertures naturelles (bouche, naseaux, paupières, rectum, vulve, gland), et, en général, sur les muqueuses dermo-papillaires. Son épaisseur est presque toujours liée à l'action protectrice qu'il doit jouer. Plus rarement elle est en rapport avec certains usages spéciaux. Chez les ruminants, par exemple, la face dorsale de la langue est parsemée de longues papilles cornées ; chez le chat, elles sont encore plus développées ; c'est que ces animaux se servent de cet organe pour la préhension de leurs aliments ou pour le nettoyage de leur fourrure.

D'autre fois, l'épithélium est mince, délicat, peu adhérent, d'égale épaisseur partout, sur les élevures comme au fond des dépressions, sans aucune tendance au nivellement de la surface. Ses cellules, cylindriques ou prismatiques, molles, très vivantes, sont disposées en une seule couche, dans les points où la membrane a pour rôle particulier de sécréter ou d'absorber, comme on l'observe notamment sur la muqueuse gastro-intestinale.

Ailleurs, les cellules superficielles de l'épithélium sont garnies de cils vibratiles, lesquels sont animés de mouvements variés, mais toujours combinés de façon à imprimer au liquide ambiant une direction constante. Dans ce cas, leur fonction est double : protéger les surfaces et faire cheminer les fluides qui les baignent, soit pour les humecter uniformément (muqueuse respiratoire), soit pour éliminer les corps étrangers qui les souillent (bronches, larynx), soit pour faciliter la marche de certains produits (ovules, spermatozoïdes). Souvent ces épithéliums sont stratifiés ; alors, leurs cellules profondes restent à l'état embryonnaire jusqu'à ce qu'elles arrivent, à leur tour, à occuper la surface du revêtement et à se garnir de cils.

2° *Derme ou chorion muqueux*.— Le muco-derme, tout à fait l'analogue du derme cutané, doit être considéré comme le support de l'épithélium. Robin admet pourtant, entre les deux, l'existence d'une couche anhiste, généralement très mince, qui serait partout nettement distincte de la trame proprement dite; aujourd'hui, non seulement la plupart des histologistes ne la mentionnent pas, mais ils en contestent même la présence. Quoi qu'il en soit, le chorion muqueux apparaît avec une épaisseur, une consistance et une structure en rapport avec les fonctions de la membrane qu'il constitue. A cet égard, on peut lui reconnaître deux formes caractéristiques bien tranchées.

Dans les muqueuses dermoïdes ou ectodermiques, il est d'ordinaire dense, compacte, épais, résistant, comme celui de la peau (gencives, langue, lèvres, joues, palais) ; moins fréquemment, il revêt une grande minceur (sinus, muqueuse auditive, olfactive, trompes utérines, canaux déférents); exceptionnellement il manque tout à fait (cornée). Il est composé des éléments du tissu conjonctif ordinaire, c'est-à-dire de fibrilles conjonctives et élastiques, feutrées entre

elles, avec des cellules plates et des cellules lymphatiques plus ou moins nombreuses; on doit y ajouter des vaisseaux et des nerfs. Jamais on n'y rencontre de fibres musculaires lisses, ni de graisse. Cette texture se retrouve à peu près identique dans le derme cutané. Aussi, selon la remarque de Bichat, ces muqueuses sont-elles susceptibles de subir le tannage et de résister plus facilement à l'action digestive et à la putréfaction. D'autre part, leurs altérations morbides (pustules, vésicules, plaies, ulcérations, tumeurs) accusent encore à un haut degré leur analogie avec la peau. Comme cette dernière, enfin, elles sont pourvues d'élevures papillaires dont l'axe est occupé par une anse vasculaire accompagnée ou non d'une fibre nerveuse, laquelle émane également du système cérébro-spinal. Il est à remarquer que les capillaires des papilles et des autres parties du chorion muqueux restent constamment profonds; non seulement ils n'atteignent pas les couches inférieures de l'épithélium, mais ils s'arrêtent encore à une certaine distance de la surface du muco-derme. Ce dernier n'est pas creusé d'alvéoles destinés à la réception d'organes glandulaires; seuls, les conduits excréteurs le traversent; quant aux acinis, ils demeurent confinés dans la couche sous-muqueuse.

Les caractères du derme des muqueuses endodermiques sont tout autres; les fonctions de protection y font place à celles d'absorption et de sécrétion. En pareil cas, sa structure se modifie; elle s'adapte à d'autres exigences. Il devient délicat, fongueux, d'une grande mollesse; son tissu, facile à déchirer, prend les attributs du tissu conjonctif réticulé (adénoïde), comme on le trouve dans tous les organes lymphoïdes. De nombreuses lacunes lymphatiques creusent sa trame et logent une quantité de leucocytes, ainsi que beaucoup de follicules lymphatiques isolés ou confluents (follicules solitaires, follicules agminés, plaques de Peyer). Les faisceaux connectifs y acquièrent une finesse remarquable et s'entrecroisent dans tous les sens pour former des mailles petites et déliées; l'élément élastique y est fort peu abondant. Par contre, la fibre musculaire lisse y apparaît avec des dimensions et une richesse variables, selon les points considérés (intestins). Les élevures du muco-derme de ces membranes ne sont plus des papilles, mais bien des villosités, c'est-à-dire des prolon-

gements toujours libres, mous, innombrables, recouverts par une seule couche de cellules épithéliales. Dans la périphérie de leur trame, on voit s'élever, sur les préparations injectées, un réseau capillaire sanguin très riche qui arrive jusque sous l'épithélium, et au centre de cette trame, on constate toujours la présence d'un canal ou d'une lacune lymphatique (chylifère central), en rapport par sa base avec le réseau lymphatique de la couche sous-muqueuse où il déverse son contenu. Des muscles lisses noyés au milieu de ces éléments permettent aux villosités de se raccourcir et rendent plus active la circulation des liquides qui les pénètrent. Enfin le chorion muqueux est encore creusé d'une multitude de cavités glandulaires (glandes en tube, glandes à pepsine) dont le produit, destiné à faciliter le travail d'absorption des villosités, s'échappe par des ouvertures situées à la base et dans les intervalles de ces dernières. Quant aux glandes sous-muqueuses, elles sont rares (glandes de Brunner), tandis qu'elles sont très communes dans les muqueuses dermoïdes.

3° *Couche sous-muqueuse*. — Cette couche, ainsi que nous l'avons vu, est constituée par un tissu conjonctif plus ou moins lâche qui, d'un côté, se continue d'une façon nettement tranchée avec le chorion muqueux, et se propage, de l'autre, dans les tissus sous-jacents (muscles, cartilages, os). Dans la muqueuse intestinale, elle est séparée du chorion proprement dit par un plan ténu de fibres musculaires lisses transversales et longitudinales (*muscularis mucosæ* des Allemands) auxquelles se rattachent les fibres des villosités. Les faisceaux de la couche sous-muqueuse sont feutrés entre eux et mélangés dans une proportion variable de fibres élastiques, rectilignes ou onduleuses et plus ou moins ramifiées. De distance en distance, ils délimitent des logettes dans lesquelles sont placés les acini glandulaires (muqueuses dermoïdes), ou bien des trajets que parcourent de nombreux vaisseaux sanguins et lymphatiques. C'est également dans cette couche que font saillie les follicules lymphatiques, et que se présentent les ganglions et les plexus du grand sympathique découverts par Auerbach dans la muqueuse intestinale. Nous n'y insisterons pas davantage.

4° *Vaisseaux.* — Les muqueuses doivent être considérées comme des membranes très vasculaires; certaines, sous ce rapport, ne le cèdent en rien aux organes les plus richement dotés de l'économie; telles sont celles du poumon et de l'intestin. Les grosses divisions artérielles les abordent par la couche sous-muqueuse, puis elles vont bientôt se capillariser dans le derme. De ces réseaux capillaires émergent des anses qui pénètrent dans les papilles et dans les villosités; mais, comme nous l'avons dit, celles destinées à ces dernières sont incomparablement plus riches et plus superficielles. D'ailleurs, la vascularisation du chorion muqueux est en relation constante avec l'importance de l'action sécrétoire ou absorbante du revêtement épithélial. On en a une preuve dans l'aspect qu'offrent les préparations injectées des vésicules pulmonaires, des orifices glandulaires et des follicules lymphatiques de l'intestin. Toutes choses égales, les muqueuses endodermiques sont, en général, plus vasculaires que les autres, la pulmonaire exceptée. Aussi sont-elles beaucoup plus exposées aux congestions et aux hémorrhagies (intestin, poumon). La situation superficielle des vaisseaux est encore une cause fréquente d'hémorrhagies (pituitaire.) C'est à cette disposition anatomique que quelques-unes doivent l'intensité de leur coloration; on a recours à leur exploration pour se renseigner sur l'état du sang et de la circulation, et apprécier par là certains troubles morbides généraux; les vétérinaires savent tous les précieuses indications thérapeutiques qu'ils peuvent tirer de l'examen de la conjonctive chez le cheval et les autres espèces domestiques.

Les vaisseaux *lymphatiques* sont également nombreux, mais ils abondent de préférence dans les muqueuses endodermiques.

5° *Nerfs.* — L'innervation des muqueuses se rattache à deux sources différentes selon le groupe auquel elles appartiennent.

Celles qui avoisinent les ouvertures naturelles, c'est-à-dire toutes les dermo-papillaires en général, reçoivent leurs nerfs du système cérébro-spinal et ceux-ci se montrent le plus souvent sensitifs. Parfois même, ils conduisent certaines sensations spéciales, celles du goût et de l'odorat, par exemple. Les filets nerveux abondent dans la couche sous-

muqueuse et vont, de là, se distribuer dans le derme, d'ordinaire au centre des élevures papillaires. Toutefois, lorsque le rôle protecteur des membranes est très accusé, les divisions ultimes des nerfs s'approchent fort près des surfaces ; elles se poursuivent, en effet, jusque dans les épithéliums, et se terminent soit entre leurs cellules les plus superficielles, soit dans l'intérieur des cellules elles-mêmes (langue, cavités nasales, larynx, pharynx, conjonctive, etc.).

Dans la muqueuse intestinale, au contraire, les nerfs appartiennent pour la plupart au système du grand sympathique et président aux contractions des fibres musculaires lisses du derme, des vaisseaux, et aux sécrétions glandulaires. Remak et Meissner ont signalé la richesse de leurs plexus dans la couche sous-muqueuse. Sur le trajet de ces nerfs existent de petits ganglions microscopiques qui jouent le rôle de centres réflexes pour provoquer les sécrétions, ainsi que les contractions des plans musculaires sous-jacents (contractions péristaltiques).

§ II. — Physiologie.

Pour bien comprendre le rôle des membranes muqueuses dans l'organisme, il importe au préalable de connaître les conditions dans lesquelles s'opère la sécrétion du produit qui enduit leur face libre, leur contractilité, leur rétractilité, leur extensibilité, leur circulation et leur innervation. Examinons donc successivement chacun de ces points en particulier.

1° Mucus. — *a. Mode de production.* — Le phénomène le plus frappant et le plus facile à saisir de l'activité des muqueuses, c'est sans contredit la sécrétion du *mucus* qui lubrifie leur surface. Ainsi que Lobstein et Magendie le soupçonnaient, elles peuvent sécréter indépendamment de la présence de toute glande, de même que les séreuses d'ailleurs. Ce fait que Ch. Robin a bien établi arrive à l'encontre de l'opinion de Bichat, qui, de l'identité des fluides sécrétés, supposait l'identité des organes sécrétoires, et admettait toujours l'existence de ces derniers, même quand ses yeux étaient impuissants à les découvrir. De ce

que certaines dépressions microscopiques des muqueuses, dites glandes muqueuses, ont la propriété de former du mucus, il ne s'ensuit pas que les autres parties de ces membranes ne jouissent pas aussi de ce caractère. L'histologie démontre, en effet, que l'épithélium de ces glandes est de même forme que celui de la surface, et la physiologie enseigne que la sécrétion existe sur des muqueuses absolument privées de toute dépression glandulaire (vessie, uretères, vésicules séminales, trompes utérines, vagin, conjonctive, sinus). Ne faut-il pas en conclure que la production du mucus est avant tout inhérente à l'activité spéciale de l'épithélium muqueux, quel que soit son siège? Du reste la découverte de l'*épithélium capitatum* (Gruby et Delafond), ou des *cellules caliciformes* (Letzerich et F.-E. Schultze), au milieu du revêtement épithélial, arrive à l'appui de cette interprétation. Les recherches les plus modernes et les plus autorisées de Rindfleisch, Frerichs, Weber, Donders, Cornil et Ranvier, tendent toutes à faire considérer ces sortes d'éléments comme des glandes muqueuses unicellulaires disséminées parmi les cellules épithéliales, lesquelles seraient d'ailleurs susceptibles de subir à leur tour une transformation analogue.

Les éléments qui président à l'élaboration du mucus sont très souvent disposés sous forme de glandes en grappes placées dans le tissu conjonctif sous-muqueux. En pareil cas, la sécrétion de ces organes est intermittente, tandis que celle de la surface libre est continue; la première intervient simplement comme adjuvant à la seconde. Mais la continuité de cette dernière n'implique pas son égalité à tous les moments. Elle a ses périodes d'augmentation et ses périodes de ralentissement. Ainsi, dans l'estomac, elle est plus faible pendant les intervalles de la digestion, que lorsque le suc gastrique est versé abondamment au début de l'ingestion alimentaire. Si pourtant la couche de mucus semble alors plus épaisse, c'est que la sécrétion gastrique acide est arrêtée et ne peut l'entraîner dans l'intestin. C'est encore par ce mécanisme, ajoute Robin, que se produisent les couches de mucus concret à la face interne du gros intestin (crottins coiffés), parce que le suc intestinal, cessant accidentellement de se former, n'élimine pas ce mucus et ne le mélange plus aux fèces.

L'élaboration du mucus est sous la dépendance des vais-

seaux et des épithéliums ; elle varie de nature, d'abondance, et d'aspect, selon la quantité et le genre des matériaux apportés par le sang, et aussi selon la texture de la muqueuse et la forme de son revêtement.

b. Caractères et propriétés. — Le mucus est une substance de consistance plus ou moins grande, ordinairement filante, gluante, visqueuse, quelquefois liquide, d'autres fois ressemblant à une gelée grisâtre, demi-transparente ou opaque, jaunâtre, verdâtre. Il est inodore, fade, insipide, neutre aux réactifs, et résiste aux matières colorantes.

Suivant les observations de Berzélius, Fourcroy, Vauquelin, et surtout de Chevreul, Robin et Verdeil, il a la propriété de se gonfler au contact de l'eau sans se dissoudre. C'est une matière colloïde par excellence (Graham), qui reste sur le filtre, ne diffuse pas et, par conséquent, ne peut être absorbée. Elle est essentiellement composée, d'après Robin, de *mucosine*, qui lui donne sa viscosité, d'une faible quantité de principes cristallisables d'origine organique, et de 3 à 5 p. 1,000 de principes d'origine minérale (phosphates et carbonates calcaires principalement).

On trouve encore dans le mucus des cellules épithéliales dont les caractères peuvent servir à déterminer la membrane sur laquelle il a été recueilli ; — des leucocytes, des gouttes de graisse, des granulations moléculaires, des algues microscopiques, des vibrions, des infusoires, et divers microbes, lorsque la sécrétion muqueuse est insuffisamment renouvelée ou altérée (Robin). La plupart du temps, le mucus est mélangé au produit des glandes intra ou sous-muqueuses; aussi est-il difficile de l'obtenir absolument pur.

Au microscope, il a un aspect strié et vaguement fibrillaire, comme la fibrine, mais qui s'exagère sous l'action de l'acide acétique, au lieu de disparaître. Cet aspect est dû à la présence de la mucosine, que nous allons étudier.

c. Mucosine. — De Blainville, en 1829, a donné ce nom à la matière organique fondamentale, propre, des mucus. Il ne faut pas, selon la remarque de Robin, la confondre avec la *mucine*, qui, dans le gluten, se trouve associée à la

caséine et à la glutine, et dont les réactions sont toutes différentes (de Saussure, 1833).

La mucosine est incoagulable par la chaleur; les acides acétique et azotique, l'alcool surtout, la précipitent en un caillot d'aspect fibrineux qui peut être redissout et gonflé à nouveau par l'eau. Au microscope, elle se montre striée irrégulièrement, en lignes droites ou flexueuses parallèles, que l'eau distillée rend plus pâles et que l'acide acétique exagère. La fibrine et le tissu conjonctif, avec lesquels il est possible de la confondre, sont, au contraire, gonflés par ce réactif, rendus gélatiniformes, mais homogènes et non striés (Robin). Fourcroy et Vauquelin ont montré l'identité de composition de la mucosine et des produits épidermiques ou de leurs dérivés. On doit la considérer comme isomère à la kératine; elle en dérive d'ailleurs physiologiquement.

d. Usages du mucus. — Malgré son intensité variable, la formation du mucus est continue; les membranes qui le produisent en sont toujours enduites, d'une couche de 30 à 50 μ environ, trop mince pour couler, ainsi qu'en témoignent les coupes microscopiques. C'est à sa présence que les muqueuses doivent leur principal rôle de protection. Il se montre, en effet, sécrété proportionnellement aux irritations extérieures. On sait avec quelle abondance il se manifeste toutes les fois qu'il est nécessaire de laisser à demeure divers instruments, tels que tubes à trachéotomie, sondes uréthrales, œsophagiennes, lacrymales, pessaires, etc.

Le mucus exagère à la surface des muqueuses le rôle protecteur qu'y jouent les épithéliums, en constituant des sortes de revêtements endosmométriques temporaires qui s'opposent à la pénétration de certaines substances, tandis que d'autres peuvent passer par suite de leur composition chimique différente.

Le mucus résiste à l'absorption; nulle part il ne pénètre dans les vaisseaux, et dès que sa formation s'accentue, il fait naître, à la surface des muqueuses, des sensations réflexes désagréables avec besoin d'expulsion. Dans quelques circonstances (catarrhe) sa sécrétion est tellement abondante qu'elle devient pour l'organisme la cause de déperditions importantes.

A l'état normal, ce produit est toujours élaboré en

petite quantité. Dans ces conditions, il donne aux muqueuses toutes les propriétés physiques, chimiques et physiologiques qui les caractérisent. Il facilite leur glissement sur elles-mêmes ou sur les aliments, empêche, atténue ou modifie l'absorption. Aussi sa faible proportion est-elle avec raison considérée comme un véritable indice de santé.

2° **Contractilité.** — Toutes les muqueuses ne sont pas douées de la propriété de contractilité, l'œsophagienne et la gastro-intestinale seules sont contractiles, parce qu'elles renferment seules, dans l'épaisseur de leur derme, des fibres musculaires; celles-ci, comme on l'a vu, sont toujours des fibres lisses, à contraction lente et involontaire.

Dans certaines muqueuses, la contractilité n'est qu'apparente ; elle est liée aux muscles lisses ou striées qui existent dans le tissu sous-muqueux : telles sont les muqueuses de l'urèthre, du vagin, du pharynx, des uretères, de la vessie, etc.

La faculté de pouvoir se contracter a vraisemblablement pour but de faciliter dans ces membranes la progression du sang ou des produits qui ont pénétré dans les vaisseaux, surtout au niveau des villosités et des élevures papillaires. Il est probable aussi qu'elle se trouve en rapport avec les propriétés d'absorption, de sécrétion et d'innervation.

3° **Rétractilité et extensibilité.** — Ces propriétés permettent aux muqueuses de s'adapter à toutes les variations de forme et de volume des organes qu'elles recouvrent ou des cavités qu'elles tapissent. Elles se montrent directement proportionnelles au nombre et à l'étendue de leurs plissements (intestins), et surtout à l'abondance de leurs fibres élastiques (œsophage, urèthre, vessie, vagin). Lorsque ces fibres manquent, l'extensibilité est par cela même très bornée et les déchirures communes (utérus, canal déférent). Mais, comme l'indique Robin, il ne faut pas confondre les distensions dues à la prolifération et à l'épaississement des muqueuses avec l'extensibilité véritable. Ce sont précisément des modifications de ce genre qui se produisent dans les divers plans de l'utérus pendant la gestation. De même ce n'est pas une rétractibilité réelle que présente cet organe après la mise-bas ; il y a, au con-

traire, résorption portant sur le volume et sur le nombre de tous les éléments nouvellement formés pendant la période précédente.

4° **Circulation.** — La circulation dans les muqueuses est nécessairement en rapport avec leur état d'activité ou de repos. Sous son influence, leur surface libre se montre plus ou moins colorée. Lorsque leurs fonctions se reposent, ces membranes pâlissent beaucoup ; leur réseau capillaire le plus fin reçoit alors très peu de globules sanguins, par suite de la réduction manifeste du calibre des vaisseaux, réduction qui est sous la dépendance d'une action nerveuse réflexe. Mais, au point de vue de l'irrigation sanguine, il paraît y avoir une sorte de balancement organique entre la peau et les muqueuses : celles-ci s'anémient quand la première se congestionne et inversement. Ces faits, connus depuis longtemps, donnent la clef du mécanisme de toutes les congestions internes et notamment de celles qui portent sur l'intestin sous l'influence des refroidissements cutanés rapides. Il ne faudrait pas pourtant s'exagérer la valeur de cette interprétation. Le système nerveux a aussi sa part dans ces sortes de phénomènes, car on ne peut expérimentalement, ainsi que M. H. Bouley a cherché à le faire, donner à volonté une congestion pulmonaire ou intestinale à des sujets brusquement soumis à l'action du froid.

5° **Innervation.** — Toute muqueuse est normalement *sensible* aux contacts qu'elle éprouve de la part du milieu qui l'entoure. Mais ces sortes d'impressions ne sont pas toujours transmises jusqu'aux centres nerveux et, par conséquent, perçues par eux. En général, la perception est d'autant plus exquise que le rôle protecteur des membranes est plus accusé. Cette sensibilité, qui se rattache d'ailleurs à la sensibilité générale, est surtout manifeste au voisinage des ouvertures naturelles. Elle existe à un haut degré, ainsi qu'on le sait, pour les muqueuses buccale, rectale, nasale, laryngée, conjonctive, vulvaire, vaginale, uréthrale, etc.

Dans d'autres circonstances, plus rares il est vrai, la sensibilité est de nature spéciale. On la constate de même sur les muqueuses dermo-papillaires, telles que la linguale

et l'olfactive, qui transmettent aux centres les impressions particulières recueillies par les nerfs du goût et de l'odorat.

Les manifestations de la sensibilité sont loin d'être aussi évidentes pour les muqueuses profondes, les endodermiques notamment. Mais elles n'en existent pas moins. Cela tient à la non-perception des impressions, lesquelles ne sont portées probablement qu'aux ganglions du grand sympathique et ne vont pas au-delà, au moins dans les conditions ordinaires. La réalité de ces sensations profondes est démontrée par les actions réflexes auxquelles elles donnent lieu et qu'on peut observer expérimentalement. C'est ainsi que s'expliquent les contractions qu'on voit survenir dans les parois de l'estomac, de l'intestin, des uretères, toutes les fois qu'on excite la muqueuse de ces organes.

Ces phénomènes de sensibilité inconsciente qui semblent propres aux muqueuses endodermiques sont du reste liés à l'absence de nerfs cérébro-spinaux dans ces membranes, nerfs qui abondent, par contre, dans les dermo-papillaires. Pourtant, il est des circonstances où les muqueuses profondes deviennent *sensibles*, et même très sensibles, dans le sens qu'on attache vulgairement à ce mot. C'est en particulier lorsqu'elles sont enflammées ou quand elles reçoivent des impressions trop vives. Dans ces conditions, elles peuvent être le point de départ de douleurs très intenses, soit parce que les excitations se trouvent directement transmises, de par leur violence, jusqu'aux centres cérébro-spinaux, soit, ce qui est peut-être plus exact, parce que ces excitations développent, par voie réflexe, une sorte d'état tétanique dans les muscles lisses voisins. C'est par un mécanisme de ce genre que semblent se produire les coliques ordinaires, celles de la congestion intestinale, de la hernie étranglée, de la parturition, par exemple.

Dans les muqueuses dermoïdes, le mode d'innervation rend suffisamment compte des sensations douloureuses qu'y développe l'inflammation. C'est par la compression, l'irritation de leurs filets nerveux sensitifs que ces membranes deviennent si sensibles dans les cas d'angine, d'amygdalite, d'uréthrite, de conjonctivite, etc.

Les *phénomènes réflexes* qui prennent naissance dans les muqueuses sont nombreux, quelle que soit du reste la

nature de leur innervation et de leur sensibilité. Ces actions peuvent s'exercer sur les sécrétions, sur les muscles viscéraux, sur ceux des parois vasculaires et même sur ceux de la vie animale. Dans certains cas, elles sont peu accusées, quoique très importantes (sécrétions en général); dans d'autres, elles deviennent d'une remarquable évidence. C'est ainsi que, sous l'influence d'excitations diverses, la muqueuse pharyngienne met en jeu le réflexe de la déglutition ; la laryngienne, celui de la toux ; la pituitaire, celui de l'éternuement; l'uréthrale, celui de l'éjaculation ; la rectale, celui de la défécation ; la vésicale, celui de la miction.

Quelquefois les phénomènes réflexes se manifestent sur une muqueuse très éloignée de celle qui a reçu l'excitation. Ainsi que l'a observé Bichat, la présence d'un calcul dans la vessie occasionne une sensation douloureuse à l'extrémité libre du pénis; la présence de vers dans l'intestin détermine de vives démangeaisons au bout du nez.

Bichat avait encore remarqué, avec une grande justesse de vues, que la sensibilité des muqueuses s'émousse en quelque sorte fatalement sous l'influence de l'habitude. Cette adaptation se constate sur les malades qui sont obligés de conserver à demeure une sonde uréthrale, un pessaire vaginal, un tampon rectal, une sonde lacrymale, un tube à trachéotomie, etc. Dans le principe, ces divers instruments produisent toujours une grande gêne, parfois de vives douleurs ; mais bientôt le malade les supporte très bien et les sent à peine. C'est encore à la même influence que l'on doit rapporter le ralentissement des fonctions de nutrition avec l'âge. Chez l'enfant, toute excitation physiologique entraîne une réaction fonctionnelle correspondante ; dans la vieillesse, au contraire, les mêmes excitations ont besoin d'être beaucoup plus intenses ; les muqueuses profondes absorbent et sécrètent difficilement, souvent parce que l'impressionnabilité des épithéliums est en voie de s'éteindre (Bichat).

Toutes les impressions, perçues ou non, modifient encore par voie réflexe la circulation capillaire des muqueuses. Celle du tube gastro-intestinal, par exemple, passe par le gris pâle, jaunâtre ou rosé, jusqu'au rouge violacé le plus intense selon que ce tube est vide ou plein d'aliments, sain ou enflammé (Bichat).

Il n'est pas jusqu'aux influences morales qui n'aient encore leur retentissement sur le système muqueux, comme elles l'ont sur le cœur (muqueuses gastrique, intestinale, urinaire, etc.). Ces perturbations réflexes, dit Bichat, se traduisent toujours par des modifications de la nutrition dans la muqueuse affectée, de l'absorption qui y a lieu et de la sécrétion qui s'y produit. Elles rendent compte des nombreuses variétés de catarrhes, ainsi que des troubles nutritifs, évolutifs et générateurs qui surviennent dans l'un ou l'autre des éléments anatomiques de la membrane intéressée.

Rôle général des muqueuses dans l'organisme. — Il découle des développements qui précèdent, que les muqueuses remplissent un triple rôle dans l'organisme ; par la disposition et la nature de leur revêtement épithélial, elles fonctionnent en effet soit comme organes de protection, soit comme organes d'absorption, soit enfin comme surfaces de sécrétion.

a. Le *rôle de protection* rapproche jusqu'à un certain point les membranes muqueuses de la peau. Celles qui en jouissent au plus haut degré, les dermo-papillaires en général, sont aussi celles dont la structure est presque identique à celle du tégument externe. Elles méritent bien la dénomination de *peau intérieure* sous laquelle on les a autrefois désignées. Leur derme épais, revêtu de couches épithéliales dont les superficielles sont constituées par des éléments privés de vie, à demi-momifiés, en fait des surfaces pour ainsi-dire imperméables et résistantes qui protègent les parties les plus voisines des orifices naturels (naseaux, lèvres, langue, joues, rectum, vagin, vulve, urèthre, etc.). D'ailleurs, elles sont presque aussi exposées que la peau aux irritations du dehors, ce qui rend compte de leur structure. Les muqueuses profondes, quoique d'une minceur plus grande et d'une texture plus délicate, sont également protectrices, mais à un plus faible degré. Chez elles, c'est l'enduit de mucus, toujours assez abondant par moments, qui fait l'office de couche protectrice et qui remplace les plans stratifiés de l'épithélium, heureuse disposition qui permet à ces membranes de remplir leurs

autres fonctions sans nécessiter le moindre changement dans leur structure.

b. Le *rôle d'absorption* est toujours inversement proportionnel au précédent. D'une manière générale, on peut dire qu'il s'exerce sur toutes les muqueuses, mais il va de soi qu'il est plus ou moins atténué suivant l'épaisseur de la couche de mucus, le nombre des strates épithéliales et aussi la nature, l'arrangement de leurs éléments constituants. Il est particulièrement en rapport avec la minceur de l'épithélium et la richesse vasculaire du derme sous-jacent. Depuis longtemps, H. Bouley et G. Colin ont montré que la raison pour laquelle la muqueuse gastrique du cheval n'absorbe pas est due à l'abondante couche de mucus qui la revêt. De plus, si celle de la vessie se trouve dans le même cas, cela tient à la nature et à l'activité spéciales de son épithélium. Susini et E. Alling ont en effet prouvé expérimentalement que l'absorption vésicale se produit dès que, par le râclage, l'inflammation ou un traumatisme quelconque, le revêtement épithélial de cette membrane se trouve altéré.

Le pouvoir absorbant des muqueuses permet l'introduction dans leurs vaisseaux de substances liquides (cristalloïdes de Graham), de substances gazeuses (poumon) et même de particules solides (granulations graisseuses). Tous ces matériaux sont ainsi versés dans la circulation générale par la voie des absorbants (veines et lymphatiques). On ne saurait trop insister sur la part considérable que prennent les épithéliums dans ce phénomène. Leur action directrice est évidente; ils utilisent à leur manière les forces physico-chimiques qui les impressionnent et il en résulte, en définitive, une sélection particulière des produits absorbés : on voit les uns obstinément repoussés, tandis que d'autres passent avec facilité. La preuve expérimentale de cette action sélective est facile à donner avec les épithéliums vibratiles des animaux à sang froid, de la grenouille, par exemple. Ces cellules, mises en contact avec les matières colorantes, refusent de se laisser pénétrer par elles tant qu'elles sont vivantes, c'est-à-dire tant que leurs cils sont encore en mouvement, tandis qu'elles se colorent aussitôt après que ces mouvements ont cessé.

c. Quant au *rôle de sécrétion*, son importance est corrélative de celle du précédent. Ce sont d'ordinaire les muqueuses qui absorbent le plus, qui sécrètent le plus, à moins toutefois, ce qui est rare, que la production du mucus n'ait pour effet d'annihiler le rôle d'absorption, comme cela a lieu pour la muqueuse gastrique du cheval; à moins encore que l'absorption ne s'exerce que sur des gaz, comme on le voit pour le poumon. La muqueuse pulmonaire absorbe des gaz et en rejette; mais, à vrai dire, elle ne sécrète rien, parce que, dans l'espèce, l'absorption peut se faire sans aucune élaboration préalable des produits sur lesquels elle s'effectue.

La finalité du rôle de sécrétion est facile à saisir. Ou il facilite l'absorption, lorsque les produits étrangers à l'organisme nécessitent des modifications physico-chimiques préalables destinées à les rendre assimilables; ou il a pour effet de provoquer la formation d'une certaine quantité de mucus protecteur, dans le cas où ces produits ont une action plus ou moins irritante sur les tissus. D'ordinaire, les muqueuses remplissent ces deux rôles simultanément, quoique à un degré variable; la prépondérance de l'un sur l'autre dépend exclusivement de l'état sous lequel se présentent les substances offertes à leur activité.

Altérations morbides des muqueuses. — La modification pathologique la plus commune et la plus simple des muqueuses consiste dans l'exagération et l'altération de leur produit de sécrétion habituel, le mucus. C'est ce trouble de nutrition qui constitue ce qu'on appelle vulgairement le *catharre*. En pareil cas, il est remarquable de voir que cette hypersécrétion de mucus tarit le plus souvent ou atténue d'une façon sensible les autres sécrétions muqueuses.

L'inflammation véritable peut d'ailleurs compliquer l'écoulement catharral. Ce dernier s'accompagne alors d'altérations spéciales des surfaces malades. Celles-ci se desquament préalablement de leur revêtement épithélial et donnent lieu ensuite à une production plus ou moins abondante d'éléments embryonnaires qui ne tarde pas à aboutir à la suppuration. Le produit engendré par la membrane enflammée prend, dans ce cas, le nom de *muco-pus*. Histologiquement, il n'est autre chose qu'un mélange diversement varié de mucus altéré et de pus.

Dans quelques circonstances, l'écoulement consiste en un liquide séreux, ressemblant beaucoup au sérum sanguin, presque dépourvu de mucosine, mais riche en sels et quelquefois en albumine. C'est ce que l'on observe assez fréquemment chez l'homme dans les *diarrhées* dites *séreuses*, dans les diarrhées émotives, et même dans celles qui résultent de l'action des purgatifs salins (Vulpian).

D'autre fois, l'exsudation muqueuse se montre riche en fibrine coagulable qui se dépose à la surface de la membrane ou des corps étrangers placés dans le voisinage des parties irritées. L'*exsudat croupal* ou *fibrineux* des Allemands se produit par un mécanisme de ce genre. Nous en dirons autant de celui que l'on remarque dans certaines entérites des animaux et notamment du cheval (crottins coiffés).

Les *inflammations ulcéreuses* des muqueuses ne sont pas rares; elles sont de nature simple et plus fréquemment de nature spécifique (morve, fièvre typhoïde, typhus des bêtes bovines, tuberculose, maladie du coït, etc.). Signalons aussi les *éruptions pustuleuses* toujours constantes dans la fièvre aphteuse, le cowpox, le horsepox, la clavelée, la maladie des chiens, la variole, etc. Nous renvoyons le lecteur, pour plus de détails, aux articles spéciaux de cet ouvrage qui traitent de ces affections. G. Barrier.

MUSCLES. — On appelle *muscles* des parties molles, rouges ou grisâtres qui, chez les animaux supérieurs, produisent les mouvements de la vie de relation ou ceux de la vie organique, par la mise en jeu d'une propriété de leur substance fondamentale, la *contractilité*, qui leur donne le pouvoir de se raccourcir sous l'influence d'une excitation.

Envisagé dans l'organisme, leur ensemble forme le *système musculaire*.

De plus, quand on cherche à décomposer ces parties, par la dissection ou l'analyse microscopique, on voit que toutes résultent d'un assemblage d'éléments allongés, dits *fibres musculaires* et mieux *faisceaux primitifs*, qui possèdent les mêmes propriétés. C'est à cette association d'unités constituantes qu'on a réservé le nom de *tissu musculaire*, car partout on la retrouve avec les mêmes caractères.

La contractilité n'est pas suffisante pour spécialiser le faisceau primitif, attendu qu'elle appartient aussi à d'autres

éléments anatomiques, tels que les globules blancs du sang, les cellules à cils vibratiles. Mais les notions tirées de la structure intime suffisent, ainsi que nous le verrons.

§ Ier. — Anatomie.

Divisions. — Sous le rapport de la physiologie, on peut, à l'exemple de Ranvier, établir dans les muscles les trois catégories suivantes, selon la physionomie spéciale de leur contraction et la part qu'y prend la volonté. Les uns sont doués d'une contractilité brusque et volontaire (muscles de la vie de relation); les autres manifestent également une contractilité brusque, mais elle reste indépendante de la volonté (muscle cardiaque) ; les derniers, enfin, se contractent lentement et sans participation de la volonté (muscles de la vie organique).

Si l'on fait abstraction du muscle cardiaque, qui forme presque à lui seul le deuxième groupe, il est donc permis d'avancer d'une manière très générale, que les muscles se partagent en deux grandes classes : 1° *ceux dont la contraction est brusque et volontaire* ; 2° *ceux dont la contraction est lente et involontaire.*

Cette division est commode, car elle répond précisément à deux formes bien distinctes du faisceau primitif : la forme *striée* et la forme *lisse*. C'est d'ailleurs celle que nous adopterons.

A. *Muscles striés.*

Les muscles *striés* doivent leur qualification à l'aspect que présentent leurs faisceaux primitifs examinés au microscope et non à des particularités de structure visibles à l'œil nu. Ce sont eux qui forment les masses charnues des membres et du tronc; on les retrouve encore plus ou moins directement annexés à l'entrée des appareils de la digestion, de la respiration, de la génération, de l'audition, de la vision. Le cœur s'y rattache aussi, mais, comme il s'en éloigne à plusieurs points de vue, nous lui consacrerons un paragraphe particulier.

Structure. — Si nous plaçons sur une lame de verre et dans une goutte de picro-carminate d'ammoniaque un très

petit lambeau du muscle long adducteur de la jambe, par exemple, et que nous cherchions à dissocier ses faisceaux avec des aiguilles, nous obtiendrons bientôt des filaments très ténus, à peine visibles. Choisissons les plus fins de ces filaments et portons-les sous le champ du microscope. Nous les trouverons constitués par des *fibres élémentaires*, finement striées en travers de leur longueur et entourées d'une enveloppe transparente sous laquelle apparaissent d'assez nombreux noyaux. Ce sont ces éléments qui ont reçu le nom de *fibres musculaires*, mais on les appelle peut-être plus volontiers aujourd'hui *faisceaux primitifs*, parce qu'ils résultent eux-mêmes, comme nous le dirons plus loin, d'un assemblage de *fibrilles* maintenues par une membrane enveloppante.

Il est des animaux (insectes) chez lesquels la dissociation simple des muscles conduit directement à la *fibrille musculaire*. Chez les animaux supérieurs, au contraire, on n'y parvient pas avec ce procédé; l'unité anatomique que l'on obtient ainsi est toujours le *faisceau primitif*. C'est donc lui que nous allons étudier.

Fibre musculaire ou faisceau primitif. — Le faisceau primitif se compose : 1° d'une enveloppe, le *myolemme;* 2° de *noyaux*; 3° d'une *substance contractile.*

1° *Myolemme ou sarcolemme.* — L'enveloppe du faisceau primitif est une membrane cylindrique très mince, hyaline, ayant moins de 1 μ d'épaisseur, qui coiffe les deux extrémités de chaque fibre musculaire. Elle est remarquablement élastique et beaucoup plus résistante que la substance contractile sur laquelle elle s'applique. En exerçant une traction longitudinale légère sur cette dernière, on la voit se rupturer, tandis que le tube myolemmique se distend, s'allonge et se plisse. Dans cet état, il ne se laisse pas attaquer par l'eau bouillante, l'acide acétique et la potasse; mais les réactifs colorants le traversent et se fixent promptement sur son contenu, fait qui démontre sa perméabilité, son pouvoir osmotique.

2° *Noyaux.* — Ils sont nombreux et placés sous le sarcolemme pour la plupart; dans quelques muscles pourtant, on en aperçoit jusque dans l'intérieur de la substance contractile (muscles rouges du lapin). Leur forme est ovalaire ou plus ou moins globuleuse; leur grand axe d'ordinaire

longitudinal. Ils mesurent en moyenne 12 μ de long sur 6 μ de large, et sont contenus dans de petites logettes, sortes de dépressions de la substance musculaire. Autour d'eux, règne une faible quantité de matière protoplasmique qui se propage, sous forme de fins prolongements, dans l'épaisseur du faisceau primitif et divise celui-ci en fascicules secondaires désignés par Leydig sous le nom de *cylindres primitifs*. Quelques auteurs appellent *corpuscule musculaire* l'ensemble formé par chaque noyau environné de son atmosphère protoplasmique.

3° *Substance contractile*. — C'est la substance musculaire proprement dite, celle qui constitue la partie fondamentale du faisceau primitif. Elle se montre nettement *striée* en deux sens différents : *en long et en travers*.

La *striation longitudinale* est rendue plus manifeste sous l'influence de certains réactifs, tels que l'alcool, l'acide chromique, l'acide picrique, les bichromates de potasse et d'ammoniaque. Si même leur action se prolonge, elle peut aboutir à la décomposition du faisceau primitif en *fibrilles*. Cet aspect semble donc tenir, comme le pense Robin, à la déviation de la lumière transmise, par l'effet des plans de contact des colonnettes fibrillaires disposées parallèlement les unes à côté des autres. Aussi la striation en longueur varie-t-elle suivant les muscles et les espèces; elle est d'autant plus apparente que la juxtaposition des fibrilles est moins intime.

La *striation transversale* n'est pas due à une disposition histologique analogue, c'est-à-dire à de fins sillons séparés par d'étroites saillies. Elle dépend, au contraire, de la présence de bandes transversales parallèles, alternativement claires ou foncées, qui occupent toute la largeur du faisceau primitif. L'acide acétique, l'acide chlorhydrique, le carbonate de potasse, les chlorures de calcium et de baryum, le suc gastrique, la congélation, l'accusent de plus en plus et arrivent même à décomposer la fibre musculaire en disques superposés connus depuis longtemps (1840) sous le nom de *disques de Bowman*.

La question à résoudre maintenant est de savoir quel est, des deux éléments que nous venons d'obtenir, celui qui correspond à l'unité histologique du faisceau primitif. Est-ce la fibrille musculaire ou le disque de Bowman?

Les nombreuses recherches entreprises dans ces dernières

années sur les muscles des insectes, et en particulier sur ceux de l'hydrophile, démontrent que *la fibrille musculaire est la partie essentielle du faisceau primitif,* tandis que le disque de Bowman n'en est qu'un produit artificiel, résultant d'une désagrégation commençante, d'une modification chimique de la substance contractile. D'où il suit que la fibre musculaire doit être envisagée comme un faisceau de fibrilles et non comme une pile de disques de Bowman.

Mais les fibrilles ne sont pas uniformément disséminées dans le faisceau. On les trouve groupées en fascicules secondaires (*cylindres primitifs* de Leydig), séparés les uns des autres par les minces cloisons protoplasmiques fournies par les *corpuscules musculaires* voisins. Sur des coupes transversales, ces fascicules de fibrilles donnent lieu à des figures polygonales particulières, car chacun d'eux, comprimé par ceux qui l'entourent ou par le sarcolemme, a une forme plus ou moins prismatique. Ce sont ces figures, répondant aux sections transversales des cylindres primitifs, que l'on désigne, depuis les observations de Cohnheim, sous le nom de *champs de Cohnheim*.

Fibrille musculaire. — Lorsqu'on examine à l'état d'extension une fibrille musculaire avec un grossissement de 600 à 1,000 diamètres, on la trouve composée de segments alternativement *clairs* et *obscurs*. Les parties obscures, *disques épais*, *disques larges*, sont du double plus longues et beaucoup plus résistantes aux agents chimiques que les claires. Celles-ci ne sont pas simples, mais partagées dans leur milieu par une fine bande obscure transversale, nommée par Ranvier *disque mince*. Examinés plus minutieusement, le disque mince et le disque épais sont eux-mêmes striés en travers ; toutefois, nous n'y insisterons pas, ces détails ne nous étant pas nécessaires pour comprendre les théories de la contraction musculaire.

Quand les fibrilles sont agencées en cylindres primitifs et ces derniers réunis pour former le faisceau, on constate que tous les segments clairs se correspondent, de même que tous les segments obscurs. Et si, dans ces conditions, on fait intervenir un agent chimique capable de dissoudre les espaces clairs, une solution d'acide chlorhydrique au millième par exemple, on verra la fibre musculaire se résoudre en disques transversaux comprenant tous les

segments obscurs placés sur le même niveau. Chacun de ces disques, on le reconnaît, n'est autre chose qu'un disque de Bowman, et chacun des éléments qui le composent devient ce que cet histologique a décrit sous le nom de *sarcous élément*.

De ce qui précède, il résulte que la fibrille primitive est composée, sur sa longueur, d'une série linéaire de *sarcous éléments* unis entre eux par une file d'*espaces clairs*, plus étroits et moins épais, qui la rendent en quelque sorte moniliforme. C'est à la juste correspondance des parties claires et des parties obscures, pour toutes les fibrilles constitutives du même faisceau, que celui-ci doit son aspect toujours nettement strié en travers.

Mécanisme intime de la contraction. — Tout le monde s'accorde à reconnaître deux phénomènes essentiels sur la fibre musculaire en état de contraction : elle diminue de longueur et elle augmente de largeur. Mais personne ne s'entend quand il s'agit de savoir à quelles modifications anatomiques sont dus ces changements de forme. Nous en trouvons la preuve dans les nombreuses théories qui ont été émises pour expliquer les faits en question.

Ainsi, Brücke pense que les disques de chaque fibrille sont composés par un grand nombre de petits éléments juxtaposés et superposés qu'il appelle *disdiaclastes*. Pour produire le raccourcissement, ces corps se déplaceraient latéralement et se déploieraient en largeur.

Rouget considère la fibrille musculaire comme tordue sur elle-même en spirale, à la façon des anciens élastiques de bretelles. Pendant la contraction, les tours de spire se rapprocheraient, tandis qu'ils s'éloigneraient lors du relâchement.

Krause suppose que les disques minces limitent des *cases* pleines d'un liquide au milieu duquel flotte le disque épais. Au moment de la contraction, les disques minces se rapprocheraient et le liquide passerait sur les côtés du disque épais.

Pour Merkel, le disque épais serait cloisonné transversalement (strie intermédiaire ou de Hensen). Mais, à l'état de repos, cette cloison ne serait pas distincte. Elle le deviendrait, au contraire, pendant la contraction, par suite de l'accumulation de la substance contractile du disque épais contre chacun des disques minces voisins.

D'après Engelmann, une matière liquide formerait les espaces clairs de la fibrille. A l'instant de la contraction, cette matière pénétrerait dans les disques épais, d'où augmentation du volume de ceux-ci et raccourcissement de la fibrille.

Pour Ranvier enfin, le phénomène essentiel de la contraction consisterait dans le changement de forme et de volume du disque épais, qui, de cylindrique ou d'allongé, tendrait à devenir sphérique et plus petit en abandonnant une partie du plasma qui l'imbibe. Ce plasma, se répandant sur les côtés, concourrait dans une grande mesure à l'augmentation de largeur de la fibrille et à son durcissement. Quant aux espaces clairs et aux disques minces, ils n'auraient qu'un rôle purement mécanique. Ranvier les considère comme de nature élastique et pensent qu'ils servent à transmettre de proche en proche les mouvements des disques épais. Pour cet auteur, la petitesse des éléments contractiles du muscle strié serait en rapport avec la rapidité du raccourcissement qu'il doit produire. Elle permet l'augmentation des surfaces au moyen desquelles s'échappe le plasma et se font les échanges avec le sang, ce qui n'aurait pas lieu avec la même facilité si la substance contractile ne formait qu'une masse unique comme dans la fibre musculaire lisse.

Rapports des parties constituantes du faisceau primitif. — Les détails que nous avons donnés sur la structure du faisceau primitif nous ont conduit à admettre la *fibrille* comme l'élément constitutif fondamental de ce faisceau. Nous savons que cette fibrille est composée de segments alternativement clairs et foncés, placés bout à bout, mais nous ignorons encore de quelle façon les fibrilles s'associent entre elles pour constituer la fibre musculaire proprement dite. Or l'examen attentif des coupes longitudinales et transversales de muscles préalablement fixés dans leur forme et convenablement durcis nous fournit à cet égard d'utiles indications.

Sur les coupes longitudinales, les faisceaux primitifs sont parcourus par des fentes plus ou moins allongées occupées par de très fines granulations graisseuses et par des noyaux. Ces derniers n'existent pas dans toutes les fentes; leur nombre est plus considérable sous le sarcolemme,

c'est-à-dire à la périphérie du faisceau primitif. D'ailleurs, leur mode de dissémination à l'intérieur du faisceau varie suivant les espèces et aussi suivant les muscles considérés. L'important est de savoir que toutes les fentes ne sont pas parallèles entre elles. Quelques-unes se rapprochent graduellement et arrivent même à se confondre. Il y a lieu d'ajouter que la substance contractile interposée aux fentes en question a une structure nettement fibrillaire. La conclusion à tirer de ces faits est que les fibrilles primitives sont associées par petits groupes séparés les uns des autres par des interstices longitudinaux étroits logeant de fines granulations graisseuses et souvent des noyaux. C'est à ces fascicules de fibrilles que Leydig a donné le nom de *cylindres primitifs*. Et comme les interstices qui leur sont interposés se fusionnent de distance en distance, on est porté à supposer, avec Ranvier, que la forme de chaque cylindre est celle d'un fuseau très allongé.

La décomposition de la fibre musculaire en cylindres primitifs est encore plus évidente sur les coupes transversales. Ils apparaissent alors comme une série de polygones « groupés les uns à côté des autres comme des pavés et séparés par une substance cimentante de réfrigence moindre dans laquelle se montrent çà et là des noyaux » (Ranvier). Ces polygones ne sont autre chose que les *champs de Cohnheim* dont nous avons déjà parlé.

Ainsi les fibrilles primitives sont simplement juxtaposées dans chaque cylindre primitif, et il n'existe aucune substance intermédiaire appréciable chargée de les unir, tandis que les cylindres ou fascicules de fibrilles sont assemblés entre eux par un ciment réfrigent, granuleux et souvent parsemé de noyaux. Qu'on suppose maintenant un certain nombre de cylindres groupés les uns contre les autres et tous renfermés dans un même tube sarcolemmique et l'on aura l'idée parfaite d'un faisceau primitif ou d'une fibre musculaire.

Rapport des faisceaux primitifs entre eux. — Les faisceaux primitifs s'unissent parallèlement entre eux pour former des faisceaux secondaires tertiaires, etc. Finalement, ils se groupent en masses plus considérables pour constituer les *corps charnus* qu'on étudie en anatomie descriptive.

La longueur du faisceau primitif n'est pas exactement

connue. On estime, d'après les indications de Krause et de Rollet, qu'elle ne dépasse pas 4 centimètres chez les animaux supérieurs. De prime abord, on pourrait croire qu'elle est beaucoup plus considérable dans certains muscles. Mais, en pareil cas, les dissociations attentives démontrent qu'il s'agit là d'une simple apparence. En réalité, les faisceaux primitifs se terminent par des extrémités effilées au moyen desquelles ils s'accolent et se juxtaposent en longueur, de façon à former des faisceaux secondaires plus ou moins allongés.

Quant à la largeur, elle varie beaucoup suivant les muscles considérés, les espèces animales et même les individus. En moyenne, elle est de 50 μ. Nous avions pensé un moment pouvoir établir des différences essentielles entre les espèces et reconnaître à l'examen microscopique les divers mélanges de viandes qui entrent dans la composition des saucissons si souvent falsifiés dans le commerce de la charcuterie. Mais les recherches que nous avons entreprises à cet égard n'ont pas abouti à des résultats pratiques. Le diamètre des fibres musculaires, pas plus que l'écartement des stries, n'ont pu nous permettre de donner des indications précises pour l'inspection de la boucherie. D'ailleurs, le volume du faisceau primitif est sujet à de nombreuses variations chez le même sujet, selon les périodes d'activité ou de repos, l'état d'embonpoint, etc.

L'union des faisceaux primitifs entre eux se fait au moyen de couches lamelleuses de tissu conjonctif dont la délicatesse est proportionnelle au volume des éléments musculaires. Les plus fines de ces couches servent à isoler chaque fibre de ses voisines; puis elles se continuent à la périphérie avec de plus résistantes qui séparent les faisceaux secondaires; enfin il en est qui délimitent des faisceaux de plus en plus volumineux pour se confondre en dernier lieu avec le tissu conjonctif situé sous la gaîne aponévrotique des des corps charnus.

C'est à l'ensemble de ces cloisons connectives que l'on a donné le nom de *périmysium*. Mais, ainsi que l'a montré Ranvier, comme le tissu qui en forme la base se trouve partout en continuité avec lui-même, il n'y a pas nécessité d'appeler *périmysium interne* celui des parties profondes du muscle, et *périmysium externe* celui des couches superficielles; partout il a les caractères du tissu conjonctif lâche.

D'après cet auteur, il représenterait une vaste cavité séreuse cloisonnée à l'infini et dans la lymphe de laquelle évolueraient les fibres musculaires.

L'union des faisceaux primitifs avec les fibres tendineuses est des plus intimes. On s'en rend compte en traitan le muscle avec une solution de potasse à 40 p. 100. Dans ce cas, les fibres musculaires se détachent assez facilement du tube sarcolemmique, tandis que les fibres tendineuses restent intimement adhérentes à l'extrémité de celui-ci où elles se montrent perpendiculairement implantées. Si cette observation n'indique pas clairement la cause de cette adhérence, elle prouve du moins que le sarcolemme, est clos à ses extrémités, et que les fibrilles musculaires ne sont pas, comme on le croyait, en continuité directe avec les fibrilles tendineuses.

L'adhésion des muscles avec les os, les cartilages, les aponévroses et la peau, s'opère de la même façon qu'avec les tendons; toujours elle semble due au simple contact immédiat ou moléculaire du myolemme et de ces parties.

Vaisseaux. — Les vaisseaux *sanguins* sont très abondants dans les muscles striés. Ils y forment des capillaires dont les mailles allongées sont à peu près rectangulaires et parallèles à l'axe des faisceaux. Ces mailles sont situées dans le tissu conjonctif interstitiel; elles n'existent jamais à l'intérieur du tube sarcolemmique, c'est-à-dire dans l'épaisseur de la substance contractile. Ranvier a montré que dans les muscles rouges du lapin, les mailles en question sont beaucoup moins allongées et que leurs branches transversales sont pourvues de dilatations ampullaires. Cette disposition favorise le séjour du sang dans ces muscles dont la contraction est toujours comparativement plus lente et plus prolongée que celle des muscles pâles.

Les vaisseaux *lymphatiques* paraissent exister dans les muscles striés, mais on n'en connaît pas encore bien le mode de distribution et surtout le mode d'origine; aussi, nous n'y insisterons pas.

Nerfs. — Les nerfs sont nombreux. Ils appartiennent au système cérébro-spinal et sont à la fois sensitifs et moteurs. En les suivant dans les corps charnus, on les voit se diviser en rameaux de plus en plus ténus, fréquemment

anastomotiques, qui marchent d'ordinaire obliquement ou perpendiculairement à la direction des faisceaux musculaires. Bientôt on les perd; mais le microscope les retrouve et nous apprend qu'ils se terminent au contact de chaque faisceau primitif sur une sorte d'intumescence granuleuse découverte par Doyère et connue depuis sous le nom de *plaque motrice*. Nous y reviendrons à propos des terminaisons nerveuses. (Voy. *Nerfs*).

Développement. — Les fibres musculaires striées apparaissent chez l'homme, vers le deuxième mois de la vie intra-utérine, sous forme de longs filaments possédant de nombreux noyaux dans leur partie centrale. Ces noyaux sont plongés au sein d'une matière protoplasmique finement granuleuse et ils déterminent de légers renflements sur le trajet de la fibre. Bientôt une mince écorce, striée en long et en travers, se manifeste sur la périphérie de la substance centrale. Cette écorce augmente de plus en plus d'épaisseur, puis elle finit par comprimer les noyaux dont la plupart deviennent superficiels. Le sarcolemme ne se montre que tardivement. Il commence par une pellicule hyaline extrêmement mince qui augmente peu à peu d'épaisseur.

Accroissement et régénération. — Les muscles striés croissent en épaisseur et en longueur par le fait de l'augmentation de volume des disques épais qui entrent dans la composition des fibrilles musculaires. Cet accroissement se produit sous l'influence de l'exercice et de la nourriture; il se poursuit chez l'homme, pendant la jeunesse jusqu'à l'âge adulte où il reste à peu près stationnaire; il diminue, par contre, pendant la vieillesse, jusqu'à la mort. Chez les animaux, il en est à peu près de même pendant la première période de la vie; mais le volume maximum des muscles est susceptible de se maintenir pendant beaucoup plus longtemps, à la condition toutefois que les sujets continueront à prendre de l'exercice et à se bien nourrir. M. le professeur Arloing a mesuré comparativement le diamètre moyen des fibres du muscle droit antérieur de la cuisse chez le veau et chez le bœuf; il l'a trouvé égal à 26 μ pour le premier, tandis qu'il l'a vu s'élever à 65 μ dans le second. D'autre part, il a constaté que l'écartement des stries est de 5 μ chez le jeune sujet, alors qu'il atteint 18 μ chez l'adulte.

Pourtant, quel que soit l'âge des animaux, la fibre musculaire dégénère promptement sous l'influence du repos prolongé ou d'une alimentation insuffisamment réparatrice. Dans ces conditions, elle diminue de longueur et de largeur. Le même fait s'observe à la suite de la compression des éléments contractiles résultant de la surcharge graisseuse du tissu conjonctif interfasciculaire. Cet engraissement du périmysium se manifeste dans beaucoup de muscles chez les animaux qu'on destine à la consommation. C'est lui qui donne à leur viande ce marbré spécial qu'on désigne sous le nom de *persillé* dans l'inspection de la boucherie. En pareil cas, l'examen superficiel des muscles est susceptible de tromper sur le volume réel de leurs faisceaux primitifs et, par suite, sur la valeur de leur puissance contractile.

Beaucoup d'histologistes supposent que les fibres musculaires sont capables de se dédoubler suivant leur longueur pour en engendrer de nouvelles. Mais ce fait n'est pas péremptoirement démontré, et il est même nié d'une façon absolue par Robin et son école.

Quant à la régénération du tissu musculaire strié, la plupart des auteurs la considèrent aujourd'hui comme impossible. Toutes les solutions de continuité de ce tissu se répareraient aux dépens du périmysium qui, en proliférant, réunirait les extrémités des faisceaux déchirés et rendraient ceux-ci en quelque sorte digastriques.

Caractères physico-chimiques des muscles striés. — Leur couleur, ainsi qu'on le sait, est d'un rouge plus ou moins foncé. Elle est due au sang qui les imprègne, en même temps qu'à une matière colorante spéciale très voisine de l'hémoglobine, que le lavage prolongé finit par entraîner à peu près complètement.

Chez le même animal, tous les muscles n'ont pas la même couleur; certains d'entre eux sont beaucoup plus pâles : tels sont les pectoraux de la poule, le petit adducteur de la cuisse du cheval et la plus grande partie de ceux des poissons, par exemple. Outre une proportion plus faible de matière colorante, ces muscles diffèrent des autres par une striation transversale plus nette et la présence d'un très petit nombre de noyaux sous le sarcolemme. Dans les muscles foncés, au contraire, ainsi que l'ont démontré Ranvier, Arloing et Lavocat, la striation transversale est diffuse,

comme granuleuse, et les noyaux sont plus nombreux; leur contraction est moins brusque, mais elle se maintient d'une façon parfaite.

Le muscle reposé a une réaction très légèrement alcaline; quand il est fatigué, cette réaction devient acide.

Peu de temps après la mort, l'acidité dont il s'agit apparaît. Un phénomène intéressant la précède de très près : la la substance contractile perd sa souplesse; elle se durcit et acquiert une *rigidité* dite *cadavérique* qui se prolonge jusqu'à la manifestation des premiers signes de putréfaction.

Le tissu musculaire exposé à l'air libre perd tout d'abord une assez grande quantité d'eau. Mais bientôt sa surface brunit et se racornit. Une croûte foncée, presque noire, se forme qui préserve pendant un certain temps les parties centrales contre l'évaporation, voire même contre la putréfaction. Si la dessiccation est poussée plus loin, toute la masse devient solide, presque cassante. Elle reprend ses propriétés primitives dès qu'on lui restitue l'eau évaporée; seule la coloration reste foncée. Cette perte aqueuse est assez considérable pendant les premières vingt-quatre heures, surtout quand elle s'exerce sur de grandes quantités de chair musculaire par une atmosphère agitée et une température élevée. Les bouchers n'ignorent pas combien elle peut leur être onéreuse par les grands vents; aussi est-ce une des raisons pour lesquelles ils préfèrent vendre leur viande toute *chaude*, c'est-à-dire fraîchement préparée.

Au contact de l'air humide, l'évaporation est très atténuée. En pareil cas, le tissu musculaire, se desséchant lentement, ne se recouvre pas d'une croûte solide à sa surface; il reste humide, devient un peu poisseux, colle aux doigts, prend une teinte terne, variable suivant les espèces, dégage une odeur fade, désagréable, sent le *relent*, comme on le dit vulgairement, acquiert un mauvais goût et ne tarde pas à se décomposer tout à fait. Ces modifications sont dues à un commencement de fermentation putride du plasma qui baigne les éléments contractiles. Elles se manifestent avec rapidité par les temps chauds et orageux.

Lorsque le tissu musculaire est examiné à l'état de repos et avant l'apparition de la rigidité cadavérique, son *élasticité* est parfaite; il se laisse distendre et revient sur lui-même avec la plus grande facilité. Ce fait n'a rien que de très naturel, si l'on réfléchit que la plus grande partie des corps

charnus se compose de substances très élastiques : sarcolemme et son contenu, tissu conjonctif, vaisseaux, etc.

A l'état de contraction, il en est de même, mais à la condition que rien n'empêche le muscle de réaliser la forme qu'il tend ainsi à prendre spontanément. Toutefois, comme cette condition ne se trouve jamais remplie sur l'animal vivant, par suite des connexions avec le squelette, l'élasticité semble faire défaut. Le tissu musculaire devient alors rigide à la façon d'une bande de caoutchouc énergiquement tendue (Mathias Duval). C'est dans cette circonstance qu'on le voit se rupturer, car la ténacité de la substance contractile, normalement très faible, n'est plus aidée par l'élasticité.

Si la *ténacité* de la substance contractile isolée n'est pas considérable, il en est tout autrement du muscle complet, c'est-à-dire pourvu de son périmysium, de ses intersections tendineuses et de ses gaînes aponévrotiques. A l'aide de ces annexes, on sait qu'un corps charnu de dimensions moyennes est susceptible de supporter sans se rompre des poids énormes. Il serait oiseux d'y insister.

La *composition chimique* du tissu musculaire est complexe. Il renferme, à l'état frais, de 20 à 28 p. 100 d'eau et de 72 à 80 p. 100 de matières fixes.

Quand on soumet à froid et à une forte pression un corps charnu provenant d'un animal fraîchement sacrifié par hémorrhagie, on en fait couler un liquide sirupeux, alcalin, légèrement jaunâtre, qui n'est autre que le *plasma musculaire*.

Ce plasma se coagule spontanément à la température ordinaire; son coagulum a reçu le nom de *myosine*. On donne au contraire le nom de *sérum musculaire* au liquide qui reste après la coagulation du plasma. Ce liquide s'altère avec la plus grande rapidité; il perd sa réaction alcaline et devient acide par suite de la formation d'une certaine quantité d'acide lactique.

La myosine est une matière albuminoïde qui jouit de remarquables propriétés. Magendie et Claude Bernard ont montré qu'elle est essentiellement assimilable. Elle est soluble dans une solution de sel marin au dixième, mais elle n'y est plus capable de coagulation spontanée; cependant les acides et les alcalis faibles peuvent l'y précipiter. Sous l'action de l'acide chlorhydrique étendu, la myosine donne naissance à une autre substance albuminoïde, la

syntonine, également assimilable, qui reste dissoute dans la solution acide et qu'on en précipite, sous forme d'une gelée floconneuse, au moyen du carbonate de soude.

C'est à la coagulation spontanée de la myosine après la mort qu'est due la *rigidité cadavérique* dont nous avons déjà parlé. D'après Würtz, cette coagulation s'effectuerait toujours avant la transformation acide du plasma musculaire. Le froid la retardè, tandis que l'élévation de la température la produit presque instantanément. C'est à cette dernière cause que l'on doit attribuer la rigidité qui survient chez les individus frappés d'insolation rapide.

Le sérum musculaire contient en dissolution des albumines coagulables à diverses températures, variant de 45 à 75 degrés (Kühne) ; — de la caséine, précipitable par l'acide acétique ; — de l'hémoglobine en faible quantité ; — 1,50 p. 100 de sels minéraux dont la majeure partie est du phosphate de potasse ; — divers produits de désassimilation azotés (créatine, créatinine, xanthine, hypoxanthine, taurine, carnine, urée, acide inosique) ; — des produits non azotés (acides lactique, acétique, butyrique, du glycogène et de l'inosite).

Traités par l'eau bouillante, les muscles donnent une solution, le *bouillon*, qui renferme, indépendamment de la gélatine et de la graisse, la plupart des produits ci-dessus que l'on retrouve d'ailleurs dans l'*extrait de viande*. C'est à l'acide inosique que le bouillon doit le fumet qui le caractérise.

Appendice : Fibres musculaires du cœur. — La fibre musculaire striée se montre simple, indivise, dans la presque unanimité des cas ; de plus, sa contractilité est soumise à l'action de la volonté.

Les fibres du cœur font exception à cette règle. Elles sont ramifiées et anastomosées en réseau très serré. Au microscope, on les trouve granuleuses et composées de segments prismatiques *simples* ou *ramifiés* (segments de Weismann). Ces segments sont isolables par la macération dans une solution de potasse à 40 p. 100, laquelle dissout la matière cimentaire qui les unit. Quand on traite le muscle cardiaque avec des solutions étendues de nitrate d'argent et qu'on soumet les préparations ainsi obtenues à l'action de la lumière, l'argent se dépose sur le ciment

interposé aux segments et rend les limites de ceux-ci parfaitement nettes. On voit alors que les segments se juxtaposent bout à bout par leurs bases. Les lignes de séparation sont irrégulières, en marches d'escalier : ce sont les *traits scalariformes d'Eberth*. Chaque segment représente un court faisceau primitif. Il contient, en effet, dans sa partie centrale : 1° un ou deux noyaux nucléolés et environnés de protoplasma ; 2° des fibrilles contractiles striées en travers, analogues à celles que nous avons déjà étudiées. Mais le sarcolemme fait défaut ; il est remplacé par une mince couche protoplasmique provenant de l'atmosphère de même nature qui entoure les noyaux et sépare les cylindres contractiles.

Distribution des muscles striés. — Les muscles striés forment, dans l'organisme des mammifères, des masses énormes, la plupart annexées au squelette.

Les uns, et ce sont de beaucoup les plus nombreux, président aux mouvements de la vie de relation. Leur volume, leur forme, leur direction, leurs connexions, leur structure, leurs attaches et leur action sont très variables; on en fait une étude détaillée en anatomie descriptive ; aussi renvoyons-nous le lecteur aux ouvrages spéciaux qui traitent de cette matière.

Les autres appartiennent aux portions initiales ou terminales de quelques appareils viscéraux ; tels sont : les muscles des naseaux, des paupières, des lèvres, de l'oreille, du pharynx, du larynx, de la partie antérieure de l'œsophage, le sphincter anal, le constricteur postérieur de la vulve, etc.

Enfin, il en existe dans le système vasculaire, à la terminaison des veines caves, sur la veine porte, etc.; mais ce sont là des exceptions sur lesquelles il n'y a pas lieu de s'appesantir.

B. *Muscles lisses.*

Les muscles *lisses* doivent leur nom à l'absence ordinaire de la striation transversale qui caractérise les muscles striés.

Caractères généraux. — Ils sont constitués par des éléments de deux sortes : les uns longs et étroits, les autres

courts et larges. Dans les deux cas, ce sont des cellules fusiformes, assemblées en faisceaux contigus, parallèles, cohérents, difficiles à dissocier.

On les trouve dans les parois de tous les viscères creux, des conduits excréteurs des glandes, dans le canal déférent, l'uretère, l'oviducte, la matrice, le vagin, le dartos, les artères, les veines, les lymphatiques, dans les membranes muqueuses, dans la peau au voisinage des follicules pileux, etc.

Les *dimensions* des fibres musculaires lisses sont très variables suivant les organes d'où elles proviennent. En moyenne, leur longueur est de 20 à 50 μ, mais elle peut aller jusqu'à 2 à 300 μ dans l'intestin, et même jusqu'à 700 μ dans l'utérus gravide. Les plus petites sont celles des canaux excréteurs et des vaisseaux. La largeur moyenne est de 6 à 8 μ, un peu moins ou un peu plus selon le volume des éléments considérés. Les fibres-cellules de la deuxième variété sont un peu plus longues que larges, très minces et quelquefois pourvues de fins prolongements à leurs extrémités.

La *forme* des fibres musculaires lisses est celle d'un prisme, plus large qu'épais, atténué à ses deux extrémités. Sur leur coupe transversale, elles donnent lieu à des sections polygonales de cinq ou six pans toutes les fois qu'elles sont groupées en faisceaux ; dans le cas contraire, leur section est circulaire ou elliptique. Leurs bords sont en général réguliers, parfois pourtant finement denticulés, comme on l'observe dans les artères.

Pour reconnaître leur *structure*, on les isole après les avoir laissé macérer pendant quelques minutes dans une solution de potasse à 40 p. 100, ou dans un mélange à parties égales d'acide azotique et d'acide chlorhydrique additionné d'un quart ou d'un cinquième d'eau distillée. Elles se montrent ordinairement flexueuses, molles, peu résistantes, faciles à déchirer, fort peu élastiques, pâles et transparentes. Après l'action de l'alcool, elles apparaissent très nettement striées suivant leur longueur, et quelquefois même partagées en fibrilles très fines sous l'influence de la dissociation avec les aiguilles.

Traitées par les réactifs colorants (carmin, picrocarmin, hématoxyline), il est facile d'apercevoir, à l'intérieur de chaque fibre-cellule, un noyau longitudinal, ovoïde,

nucléolé, de 15 μ de long sur 3 μ de large environ, et plus rapproché de l'un des bords de la fibre que de l'autre. Une atmosphère protoplasmique granuleuse, peu abondante, existe aux deux extrémités de ce noyau. Enfin, tout autour, se trouve la substance contractile très réfringente. Mais, sur les coupes transversales passant au niveau du noyau, Ranvier a reconnu que cette substance ne forme pas dans la fibre une écorce homogène. Cet histologiste a constaté, en effet, qu'elle est partagée en une série de champs circulaires séparés les uns des autres par de minces cloisons protoplasmiques orientées du centre à la périphérie.

Il résulte de ces détails que la fibre-cellule correspond en réalité au faisceau primitif des muscles striées. Mais elle est totalement dépourvue de membrane d'enveloppe analogue au sarcolemme. A part cette différence, elle est identique à une jeune fibre striée. On peut donc la considérer comme un assemblage de fibrilles primitives, groupées à leur tour en cylindres contractiles circulairement placés autour d'un noyau plus ou moins central.

Rapport des fibres lisses entre elles. — Les fibres lisses se montrent rarement isolées (mésentère du triton). Elles sont presque toujours associées en faisceaux, circulaires, ovalaires ou polygonaux sur la coupe. Le diamètre de ces faisceaux primitifs varie entre 20, 50 et 150 μ environ. L'adhérence des éléments paraît être établie, d'après Ranvier, au moyen d'une matière cimentante soluble dans certains réactifs, la potasse à 40 p. 100 notamment; d'après Robin, au contraire, il n'y aurait aucun ciment interposé. Pour cet auteur, les substances chimiques favorisant la dissociation du tissu musculaire lisse n'agiraient qu'en rendant la surface des fibres rugueuses et par conséquent diminueraient l'exactitude de leur juxtaposition.

Quoi qu'il en soit de ces interprétations, si l'on ignore au juste à quelle cause est due l'adhérence des faisceaux lisses primitifs, il n'en est pas de même du mode d'assemblage des faisceaux secondaires, tertiaires, etc. On sait très bien qu'il est lié à la présence de cloisons conjonctives, vasculaires et riches en fibres élastiques, tout à fait comparables au périmysium des muscles striés, à la différence près, toutefois, qu'elles sont fort minces et très denses.

Aussi, suivant la judicieuse remarque de Bichat, ce tissu conjonctif résiste-t-il à l'œdème et aux infiltrations graisseuses.

Vaisseaux et nerfs. — Les vaisseaux sanguins sont nombreux dans le tissu musculaire lisse ; leurs capillaires y forment des mailles parallèles à la direction des faisceaux, mais elles restent confinées dans le périmysium et ne se poursuivent pas à l'intérieur des faisceaux primitifs.

Les lymphatiques qui traversent les couches de fibres lisses reçoivent des branches qui en reviennent ; toutefois, le mode d'origine de ces branches est encore inconnu.

Quant aux nerfs, ils appartiennent toujours au système du grand sympathique et vont se terminer dans chaque fibre-cellule par un renflement ponctiforme qui, d'après Hénocque, irait aboutir au noyau.

Développement. Accroissement. Régénération. — Le développement des fibres musculaires lisses est fort simple. Tous ces éléments dérivent de cellules embryonnaires dont le protoplasma engendre peu à peu la substance contractile des cylindres primitifs. En même temps, ils s'allongent, s'effilent et le noyau prend sa forme caractéristique.

Une fois formées, les fibres-cellules peuvent augmenter ou diminuer de volume sous l'influence d'une nutrition plus active et de l'exercice, comme les fibres striées. Mais leur prolifération est encore contestée. Robin, en particulier, la nie tout à fait dans l'utérus gravide. Pour lui, l'accroissement de cet organe en surface et en épaisseur, pendant la gestation, ne serait dû qu'à l'augmentation de longueur et de volume des fibres qui en composent les parois, et non à leur augmentation de nombre.

La régénération du tissu musculaire lisse est considérée comme tout aussi impossible que celle des muscles striés. Les solutions de continuité se répareraient simplement aux dépens du tissu conjonctif interposé aux faisceaux secondaires.

Caractères physico-chimiques. — Le tissu musculaire lisse se présente en couches toujours minces, continues ou réticulées, de consistance très faible, se coupant facile-

lement avec l'ongle. Sa densité est de 1058, sa couleur gris pâle ou légèrement rosée, quelquefois rougeâtre, comme dans l'utérus gravide et le gésier des oiseaux. Il est très élastique, et, par suite, très extensible et très rétractile, mais à cause des tissus accessoires auxquels il se trouve mêlé et qui permettent le glissement facile de ces fibres les unes sur les autres. Nous savons que, par elles-mêmes, ces fibres sont fort peu tenaces et très sujettes à se rupturer lorsque la distension a effacé leurs flexuosités.

La dessiccation raccornit le muscle lisse sans en altérer les éléments constitutifs. L'eau bouillante le durcit ainsi que l'alcool; le lavage à l'eau froide le décolore complètement. Après la mort, il devient également *rigide* et donne une consistance particulière aux organes dans la composition desquels il entre. C'est à cette rigidité qu'est due, sur le cadavre, la dureté de la verge, la fermeté du scrotum, et, chez l'homme, la chair de poule cadavérique.

La *composition chimique* du tissu musculaire lisse est fort mal connue. Il est probable qu'elle se rapproche beaucoup de celle du tissu strié. Quoique l'on n'ait pas réussi à extraire de ce tissu un plasma coagulable, on s'accorde à penser qu'il renferme néanmoins une substance très analogue, sinon identique, à la myosine. Lehmann, en le traitant par une solution d'acide chlorhydrique au millième, en a retiré, en effet, de la syntonine, comme avec les muscles striés. On y a trouvé aussi de la créatine, de l'hypoxanthine, de l'acide lactique, diverses matières albuminoïdes, de l'inosite, etc. Quant aux matières salines, elles sont remarquables par la prédominance des sels de soude sur les sels de potasse, contrairement à ce qui s'observe pour les muscles striés (A. Gautier).

Distribution. — Le système musculaire lisse forme dans l'organisme des couches relativement minces disposées en gaînes cylindroïdes ou en poches diversement configurées, d'une étendue superficielle toujours considérable, mais de masse très faible. On le rencontre :

1° Dans l'appareil *digestif*, depuis l'œsophage jusqu'à l'anus, aussi bien dans les parois que dans la muqueuse intestinale;

2° Dans le *derme cutané* (muscles des follicules pileux, mamelon, scrotum, lèvres de la vulve);

3° Dans l'appareil *urinaire* (crête du bassinet, bassinet, uretère, vessie, prostate, urèthre);

4° Dans l'appareil *génital*, surtout chez la femelle (utérus, ligament large, oviducte, vagin, mamelle, voies génitales mâles, etc.);

5° Dans l'appareil *respiratoire* (trachée et bronches cartilagineuses);

6° Dans tout le *système vasculaire* (sauf le myocarde et les très fins capillaires);

7° Dans les *glandes* (culs-de-sacs glandulaires et canaux excréteurs);

8° Dans l'appareil de la *vision* (aponévrose orbitaire, iris, muscle ciliaire).

§ II. — Physiologie.

Le muscle est pour l'organisme un instrument de travail, une source de mouvement. Pendant son état d'activité, il diminue de longueur, soulève les leviers osseux sur lesquels il s'insère, effectue un travail mécanique et dégage une certaine quantité de chaleur. Ces phénomènes résultent de réactions chimiques dont l'intensité est directement proportionnelle à la grandeur du travail accompli. A cet égard, il existe une analogie frappante entre le muscle considéré comme puissance motrice et nos machines ordinaires. La force engendrée comme chaleur et mouvement dans la machine animale, dit Würtz, tire son origine des affinités qui sont dépensées dans les phénomènes de la combustion respiratoire. « A ce point de vue, ajoute le savant chimiste, l'appareil musculaire apparaît comme la machine motrice la plus parfaite; elle peut, d'après le calcul de Helmholtz, convertir en travail mécanique le cinquième de la chaleur de combustion que peuvent fournir les aliments, alors que les bonnes machines à vapeur ne peuvent convertir en travail utile que la neuvième partie de l'énergie chimique qui réside dans le combustible. »

La physiologie du muscle comporte l'étude de différentes propriétés qu'il est bon d'examiner successivement dans les muscles striés et dans les muscles lisses. Quoique beaucoup d'entre elles soient à peu près identiques dans

les uns et les autres, il en est qui leur sont particulières ou qui ne sont bien connues que pour les premiers.

1° **Muscles striés.** — *Contraction musculaire.* — Quand un muscle entre en activité sur l'animal vivant, ses reliefs s'accusent, son corps charnu se renfle et présente au toucher une dureté caractéristique ainsi qu'une sorte de frémissement particulier. C'est à ce changement de forme et de consistance qu'on a donné le nom de *contraction*.

Si le muscle est mis à nu et si l'une de ses insertions est coupée, de telle sorte qu'il n'y ait plus aucun obstacle à la contraction, on voit le corps charnu se raccourcir environ des quatre cinquièmes de sa longueur primitive, en même temps qu'il prend la forme globuleuse, c'est-à-dire que son diamètre transversal augmente. Ce phénomène s'accompagne d'une très insignifiante condensation ou diminution de volume, qui se traduit par une légère augmentation de densité, équivalente au $\frac{1}{1300}$ environ de ce qu'elle était auparavant.

Secousse musculaire. — Les appareils enregistreurs de Marey, qui, en définitive, enregistrent les moindres détails du mouvement tout en les amplifiant de manière à les rendre visibles, permettent d'analyser d'une façon exacte les diverses phases de la contraction. En excitant électriquement le bout périphérique d'un nerf moteur quelconque préalablement sectionné, on détermine dans le muscle auquel il se distribue une contraction instantanée et presque imperceptible désignée sous le nom de *secousse musculaire*. Le raccourcissement qui en résulte peut être enregistré avec la plus grande facilité sous la forme d'un tracé. Or, ce tracé nous apprend : 1° que la contraction est toujours précédée d'une *excitation latente* de très courte durée pendant laquelle le muscle n'obéit pas encore à l'excitation électrique de son nerf ; 2° que la contraction une fois produite ne dure qu'un instant, ou bien se prolonge pendant quelque temps ; 3° que le passage de la période d'activité à la période de repos est aussi brusque et rapide que celui de l'état de repos à celui de contraction. Pour donner une idée de la vitesse de succession de ces phénomènes, nous dirons que la durée de l'excitation latente varie de un soixantième à un centième de seconde ;

que celle du raccourcissement est de un sixième de seconde ; que celle du relâchement enfin dure un temps à peu près égal, soit un sixième de seconde. Mais ces caractères de la secousse se modifient suivant les conditions de l'expérience et suivant les espèces animales que l'on choisit pour l'exécuter. La fatigue, le froid, l'arrêt de la circulation augmentent la durée des diverses phases de la contraction et diminuent son intensité ; il en est de même quand on opère sur des animaux à sang froid. Les causes opposées produisent au contraire des effets inverses.

Si, au lieu d'être brusques et isolées, les excitations se succèdent avec une grande rapidité, les secousses se fusionnent et produisent un raccourcissement plus considérable qui se maintient pendant un temps plus ou moins prolongé jusqu'à ce que la fatigue du muscle arrive. C'est là ce que Marey a désigné sous le nom de *tétanos physiologique*. Il représente l'état du muscle vulgairement appelé *état de contraction*. L'expérimentation démontre qu'il faut au moins trente excitations par seconde pour qu'il se manifeste chez l'homme et chez les animaux supérieurs dont les secousses sont toujours très brèves.

Son musculaire. — En auscultant un muscle contracté, on perçoit un bruit sourd, dit *son musculaire*, dont la hauteur correspond précisément à trente vibrations par seconde. La *tonalité* de ce son est, d'ailleurs, directement proportionnelle au nombre de secousses ou de vibrations qui se succèdent pendant l'unité de temps. C'est ce qu'on vérifie facilement, dit Marey, en écoutant sur soi-même, au milieu d'un profond silence, le bruit du masséter plus ou moins énergiquement contracté; dans ces conditions, on voit que ce bruit est susceptible de s'élever d'une quinte.

Mécanisme intime de la contraction. — Mais en quoi consiste le mécanisme intime de la secousse musculaire? Le racourcissement de la fibre striée se manifeste-t-il instantanément sur toute la longueur de cette fibre, ou se propage-t-il successivement d'une extrémité à l'autre ? Ce mécanisme semble aujourd'hui assez bien expliqué par la *théorie de l'onde musculaire*, émise d'abord par Aeby et confirmée expérimentalement depuis par Marey.

Quand on observe au microscope des parties transpa-

rentes d'insectes où se trouvent des fibres musculaires, on constate, lors de la contraction, une sorte d'épaississement qui se propage sous forme d'un mouvement ondulatoire d'une extrémité de chaque fibre à l'autre. C'est là ce qu'on appelle l'*onde musculaire*. Si, pour changer les conditions de l'observation, on expérimente sur un muscle isolé, comme l'a fait Marey, en plaçant sur le trajet de ce muscle deux petits leviers assez espacés pour inscrire isolément les mouvements qui pourront leur être transmis, on voit que le levier le plus rapproché du point de l'excitation se trouve soulevé une fraction de temps plus tôt que le second par le gonflement local occasionné par l'état de contraction. Cette contraction n'a donc pas été instantanée pour tous les points du muscle, et elle semble, au contraire, avoir parcouru successivement sa longueur à la façon d'une onde, comme dans le cas précédent. Or, comme il est possible de calculer exactement le retard de soulèvement du second levier sur le premier, ainsi que le trajet accompli par l'onde musculaire, on peut évaluer très facilement la vitesse de propagation de cette onde. Marey l'estime de 1 à 3 mètres par seconde, mais elle se trouve influencée au même titre que la secousse dont elle n'est, en somme, que la manifestation première.

Lorsqu'au lieu d'exciter le muscle sur une de ses extrémités seulement, on l'excite sur les deux à la fois, les ondes se confondent et le raccourcissement se produit en même temps sur l'organe tout entier. Le même phénomène s'observe quand l'excitation porte directement sur le nerf moteur. C'est ce dernier cas qui se trouve réalisé dans l'organisme lors des contractions physiologiques.

Quant aux modifications anatomiques qui accompagnent la formation de l'onde musculaire, nous les ignorons à peu près complètement, témoin les nombreuses théories dont nous avons parlé à propos de la structure des muscles striés. Le seul fait acquis à la science, c'est le tassement des stries transversales du faisceau primitif pendant la contraction. Le reste ne constitue que des hypothèses plus ou moins ingénieuses, mais dont la démonstration est encore à faire.

Tonicité musculaire. — Le muscle à l'état de repos, tel qu'il se présente sur le vivant, ne paraît pas complètement

inactif, c'est-à-dire dans l'état de relâchement où il se trouve sur le cadavre aussitôt après la mort et avant la rigidité cadavérique. Il semble être, en effet, le siège de contractions fibrillaires très faibles et peu prolongées qui portent successivement sur chacun de ses faisceaux et dont la nature serait d'origine réflexe. C'est à cet état de repos relatif qu'on a donné le nom de *tonicité musculaire*. Il ne faut pas le confondre avec l'élasticité, et il n'est pas, comme cette dernière, une propriété purement physique des éléments contractiles. Il est bien établi, au contraire, que la tonicité du muscle est sous la dépendance du système nerveux. Si l'on coupe le nerf moteur d'un muscle terminé par un tendon, le corps charnu devient mou et incapable de se rétracter après la section du tendon, tandis qu'il revient sur lui-même quand on a conservé ses connexions nerveuses avec la moelle. La section des nerfs sensitifs fait également disparaître la tonicité (Brondgeest). Il faut donc en conclure que cette dernière est le résultat d'impressions sensitives qui sont conduites à la moelle par la voie des nerfs sensitifs, puis réfléchies par celle-ci sur les filets moteurs qui se rendent aux muscles. C'est par la perte de la tonicité musculaire qu'on peut expliquer le relâchement des sphincters chez les sujets vieux et épuisés ou sur le cadavre; elle nous fait comprendre aussi pourquoi, lors des paralysies du nerf facial, le côté paralysé est toujours entraîné du côté sain, etc.

Pouvoir électro-moteur du muscle. — Les phénomènes chimiques dont le muscle est le siège lui communiquent des *propriétés électro-motrices* qui se traduisent par des courants de direction et d'intensité variables décelés par le galvanomètre. D'après Onimus, ces courants, qui sont surtout appréciables à l'état de repos, dépendraient d'une inégale oxydation des divers points de la substance musculaire, les parties les plus oxydées étant négatives par rapport à celles qui le sont le moins. Pendant la contraction, les échanges chimiques s'effectuant d'une façon à peu près égale dans toute la masse du muscle, les courants constatés pendant le repos disparaîtraient. C'est ainsi, du moins, que ce physiologiste interprète l'*oscillation négative* révélée, en pareil cas, par le galvanomètre.

Sens musculaire. — Le muscle est normalement peu *sensible* au contact, à la section, au pincement, etc., mais il possède une sensibilité spéciale en vertu de laquelle les centres encéphaliques apprécient l'intensité, l'énergie de la contraction dont il est le siège. Ch. Bell a donné à cette sensibilité le nom de *sens musculaire;* Claude Bernard l'a mise hors de doute par ses expériences. C'est elle qui permet à l'animal de juger de l'étendue et de l'énergie de ses mouvements. Quand on sectionne seulement les nerfs sensitifs qui se rendent à la peau d'un membre, la marche est encore possible, grâce à la conservation du sens musculaire, tandis qu'elle perd toute son assurance lorsqu'on a pratiqué la section des racines supérieures de la moelle, c'est-à-dire de tous les nerfs sensitifs qui se distribuent aux muscles ou à la peau. Mais le point de départ des sensations développées par la contraction musculaire n'est pas encore clairement indiqué. Carl Sachs prétend pourtant avoir trouvé, autour des faisceaux primitifs, des fibres nerveuses anastomosées en réseau à la surface du sarcolemme et distinctes de celles qui vont se terminer dans les plaques motrices. D'après lui, c'est à la compression exercée sur ce réseau sensitif pendant le raccourcissement qu'il faudrait attribuer les impressions perçues au niveau du muscle et transmises ensuite aux centres.

Nutrition du muscle. — Comme tous les tissus de l'organisme, le tissu musculaire vit et se nourrit aux dépens de matériaux qui lui sont apportés par le sang. Il absorbe, il respire et il excrète dans le plasma qui le baigne. Mais ces phénomènes de *nutrition* ont une physionomie toute particulière, suivant qu'on les considère pendant les périodes d'activité ou de repos.

Dans l'état de relâchement complet, le muscle absorbe de l'oxygène et dégage de l'acide carbonique. Pendant la contraction, les échanges sont beaucoup plus actifs. Il y a une consommation plus considérable d'oxygène, et un dégagement proportionnel d'acide carbonique, par suite de la combustion des graisses et des sucres. Le plasma devient acide, car il se charge d'une quantité graduellement croissante d'acide lactique dont le générateur est probablement un hydrate de carbone, le glycogène, la glucose ou l'inosite. En outre, il disparaît une certaine quantité de matières

albuminoïdes solubles, qui donnent naissance à des produits de désassimilation azotés, tels que la créatine et la créatinine. Ces échanges engendrent des phénomènes de calorification en même temps qu'ils produisent du travail mécanique. Nous y reviendrons plus loin.

Contractilité musculaire. — La propriété caractéristique du muscle est une irritabilité spéciale qui lui permet de passer presque instantanément, sous l'influence d'un excitant, de la forme de repos à la forme de contraction. Cette propriété est désignée aujourd'hui sous le nom de *contractilité*. Elle n'est pas, comme on l'a cru un moment, sous la dépendance immédiate des nerfs moteurs, mais elle est réellement inhérente à la substance musculaire elle-même.

Et la preuve péremptoire en a été donnée par Longet : quatre jours après la section d'un nerf moteur, celui-ci a perdu toute excitabilité, tandis que, plus de trois mois après, le muscle correspondant se montre encore directement excitable.

Dans l'organisme, le seul *excitant physiologique* du muscle est l'*influx nerveux*. Il lui arrive, par doses fractionnées plus ou moins fortes, et porte à la fois sur tous ses éléments ; de telle façon que l'organe se raccourcit proportionnellement à sa longueur et avec une puissance qui dépend du nombre de ses unités composantes.

Dans les conditions expérimentales, un grand nombre d'agents sont susceptibles de provoquer la contractilité musculaire. Les uns semblent agir physiquement, ce sont : le choc, le pincement, la piqûre, le tiraillement, la pression, l'agitation de l'air, les variations brusques de température, et surtout l'électricité. Les autres sont de nature chimique. Nous citerons d'une manière générale tous les corps qui altèrent la composition des muscles et principalement celle de leur plasma ; il en est ainsi, par exemple, de toutes les substances qui précipitent la myosine, telles que les solutions très diluées des acides et des alcalis faibles ou d'un grand nombre de sels (Würtz).

Certaines circonstances exagèrent ou affaiblissent la contractilité musculaire. Les plus importantes ont trait à la circulation et à l'innervation. L'arrêt de la circulation fait perdre au muscle son irritabilité en accumulant dans son intérieur des produits de désassimilation qui ne tardent

pas à modifier sa nutrition et sa composition chimique. Les lésions des nerfs et des centres nerveux produisent le même effet, mais plus lentement, en occasionnant dans le sein des fibres contractiles des dégénérescences spéciales qui altèrent complètement leur structure. Toutes les causes qui, au contraire, ont pour résultat d'entretenir dans le muscle une circulation active et une innervation normale, maintiennent ou augmentent sa contractilité; parmi celles-ci, l'exercice modéré est certainement la plus remarquable. Quelques alcaloïdes végétaux augmentent l'irritabilité musculaire; ce sont, notamment, la vératrine et l'ésérine. D'autres la diminuent et même l'anéantissent tout à fait; tels sont : la digitaline, l'upas antiar, le corowal, le vao, le thangin et l'inné.

Fatigue musculaire. — On dit qu'un muscle est *fatigué*, lorsque, à la suite d'une contraction prolongée, il ne réagit plus devant les excitants les plus énergiques. C'est là ce qui constitue la *fatigue expérimentale* et non ce qu'on entend vulgairement par le mot *fatigue*, lequel s'applique à l'état pénible que nous cause un travail excessif ou inaccoutumé. Cet état tire sa source de causes nombreuses et très complexes aboutissant à la cessation de l'activité locomotrice, causes qu'il serait trop long d'examiner ici et qui trouveront beaucoup mieux leur place à l'article TRAVAIL. (Voy. ce mot.) Mais la fatigue expérimentale, celle qui dépend d'une contraction trop longtemps soutenue, est due exclusivement à l'accumulation dans le muscle des produits de désassimilation résultant des échanges qui s'y sont effectués et spécialement à la présence d'une quantité notable d'acide lactique. En pareil cas, le corps charnu devient incapable de soulever le même poids par l'effet du même excitant. Si, au lieu de produire physiologiquement l'acidification de l'organe, on la détermine expérimentalement, ainsi que l'a fait J. Ranke, par l'injection d'une faible proportion d'acide lactique, les phénomènes de la fatigue se manifestent de la même façon. Inversement, on restitue au muscle ses propriétés primitives en chassant la solution lactique à l'aide d'une injection de chlorure de sodium ou mieux de sérum sanguin frais et alcalin. La circulation active agit d'une manière semblable, non seulement en débarrassant l'élément musculaire des déchets qu'il a for-

més pendant la contraction, mais en lui apportant de nouvelles quantités d'oxygène capables d'engendrer de nouvelles combustions.

Lorsque les produits de désassimilation sont élaborés en abondance par le fait de contractions répétées, ou qu'ils séjournent dans le tissu musculaire par suite d'une circulation insuffisante, ils peuvent occasionner la coagulation de la myosine et déterminer une rigidité temporaire identique à celle qui apparaît après la mort. C'est ce qu'on observe chez l'homme sous l'influence de marches longues et pénibles, et surtout chez les animaux *forcés* à la chasse. Si la mort survient, dans ces conditions, la rigidité cadavérique s'établit presque instantanément. On a cité des cas très curieux de soldats frappés mortellement sur le champ de bataille, à la suite de marches forcées, et surpris en quelque sorte par la rigidité cadavérique dans les attitudes les plus variées qu'ils avaient un instant auparavant.

Travail musculaire. — Ainsi que nous l'avons avancé en commençant, le muscle est comparable à une machine : il transforme de la chaleur en travail mécanique. Nous savons, en effet, que, pendant la contraction, il est le siège de combustions actives. « Si rien ne s'oppose à ce qu'il réalise facilement le raccourcissement qui caractérise sa forme active, dit Mathias Duval, s'il n'a pas de résistance à vaincre pour mouvoir le levier osseux auquel il s'insère, la chaleur produite par ces combustions sa dégage sous forme de chaleur et la température du muscle s'élève; si, au contraire, le muscle rencontre une résistance, si son levier osseux soulève un poids, ou, d'une manière générale, accomplit un travail mécanique, la chaleur produite dans le muscle ne se dégage pas tout entière sous forme de chaleur; elle est transformée en grande partie, c'est-à-dire qu'elle est diminuée, d'après la théorie de l'équivalent mécanique de la chaleur, de 425 calories[1] pour chaque kilogrammètre[2] produit sous forme de travail extérieur. »

Mais quels sont les matériaux comburés qui donnent naissance à cette chaleur engendrée par le muscle? Sont-ce

[1] Une *calorie* est la quantité de chaleur nécessaire pour élever d'un degré centigrade la température d'un kilogramme d'eau.

[2] Par *kilogrammètre*, on entend le travail dépensé pour élever un kilogramme à un mètre de hauteur.

les albuminoïdes, c'est-à-dire les matières azotées (aliments plastiques de Liebig), ou les hydrocarbures (aliments respiratoires du même), c'est-à-dire les graisses et les sucres? Les deux opinions ont été tour à tour vivement soutenues. Aujourd'hui, pourtant, il paraît démontré expérimentalement « que les sources du pouvoir musculaire ne résident que pour une faible fraction dans la combustion des albuminoïdes, et qu'il faut principalement chercher l'origine de cette force dans la combustion des matières grasses et des hydrates de carbone (Würtz) ».

Le raisonnement avait d'ailleurs conduit Mayer à une conclusion analogue. Etant donné que l'oxydation des matières albuminoïdes développe une très faible quantité de chaleur, il y va de soi qu'un homme aurait bientôt brûlé toute sa propre substance au bout de quelques jours de travail. Or, comme il n'en est pas ainsi, il faut donc que les hydrocarbures soient les véritables, ou du moins les principaux corps comburants utilisés par l'organisme.

Une expérience demeurée célèbre a démontré l'exactitude de cette interprétation. Deux physiologistes, Fick et Wislicenus, après s'être soumis pendant quelques jours à un régime végétal, firent l'ascension du Faulhorn, haute montagne des Alpes bernoises, en ayant soin de déterminer la quantité d'urée excrétée par les reins pendant et après l'ascension, soit pendant onze heures dix minutes pour la durée totale de l'expérience. On sait que l'oxydation des albuminoïdes donne lieu à la formation d'une certaine quantité d'urée qu'éliminent les reins. Aussi le dosage de ce corps devait-il renseigner sur la valeur de cette oxydation. Or, la quantité d'urée éliminée par les deux expérimentateurs (qui pourtant avaient une différence de poids de 10 kil.) s'est montrée très sensiblement la même (5 gr. 55 et 5 gr.74). De plus, la quantité de chaleur développée par la combustion des matières albuminoïdes correspondantes et réduite en kilogrammètres a été calculée. En la supposant entièrement utilisée, ce qui n'est pas, on a trouvé qu'elle avait fourni seulement un travail mécanique un peu supérieur au tiers du travail total accompli par les ascensionnistes. Les muscles avaient donc brûlé des hydrocarbures, et il n'y eut aucun rapport entre le travail produit et la quantité d'urée éliminée.

Divers autres expérimentateurs, notamment Voit et

Ranke, ont répété sous d'autres formes l'expérience de Fick et de Wislicenus; toujours ils ont été conduits à des conclusions identiques.

L'animal est loin d'utiliser complètement le travail mécanique que pourrait lui fournir son système musculaire. Son état d'entraînement, la qualité de ses tissus, le mode d'agencement de ses rouages locomoteurs, etc., etc., sont autant d'influences qui font varier la proportion de chaleur transformée en travail utile par rapport à celle de la chaleur perdue. Mais c'est à la zootechnie qu'il appartient d'étudier le moteur animal au point de vue des meilleures conditions économiques qu'il doit remplir. Le lecteur trouvera, à cet égard, tous les renseignements désirables aux articles spéciaux de cet ouvrage, et principalement à l'article TRAVAIL.

2° Muscles lisses. — Les détails dans lesquels nous venons d'entrer au sujet des muscles striés vont nous permettre d'indiquer rapidement les principales différences qui concernent les muscles lisses.

Le fait le plus saillant de leur physiologie a trait à la forme de leur contraction. Celle-ci est précédée d'une période d'excitation latente de longue durée; quant à la secousse, elle est également longue dans toutes ses phases; de plus, elle est simple, en ce sens que des excitations rapprochées n'arrivent pas à produire de nouvelles secousses, c'est-à-dire le tétanos physiologique dont nous avons parlé; enfin l'excitation, au lieu de se localiser à la fibre excitée, se propage toujours aux fibres voisines pour prendre la forme dite *péristaltique*.

La contractilité des muscles lisses n'est pas, ainsi que nous le savons, soumise à l'influence de la volonté; elle est constamment réflexe. Les excitants qui la provoquent sont à peu de chose près les mêmes et ils agissent d'ordinaire de la même façon. Cependant la fibre lisse réagit d'une manière plus intense lorsque l'excitation électrique porte sur son propre tissu que lorsqu'elle y est conduite par la voie des nerfs correspondants; on sait que le contraire a lieu quand l'expérience est faite avec la fibre striée (Legros et Onimus). D'autre part, le muscle lisse est beaucoup plus impressionnable aux variations de la température extérieure. Il paraît en être de même pour la lumière.

Brown-Séquard a démontré que les fibres de l'iris sont directement excitables par cet agent. Si nous ajoutons que le tissu musculaire lisse est aussi capable que le strié d'entrer en état de rigidité cadavérique, nous aurons énuméré les principaux points de son histoire définitivement acquis à la science.

Les données que nous possédons sur le pouvoir électromoteur, la nutrition, les phénomènes chimiques, le sens musculaire, la fatigue et le travail des muscles lisses sont encore si peu précises qu'il serait prématuré d'y insister.

G. Barrier.

PATHOLOGIE

Considérations générales.

Par son volume énorme, par le travail considérable qu'il produit, par l'intensité des phénomènes de combustion dont il est le siège, le système musculaire semble être le plus important de l'économie. Et cependant, « en pathologie comme en physiologie, l'autonomie et la spontanéité lui font défaut » (Straus) ; ses affections idiopathiques sont des plus rares ; la plupart des lésions nombreuses qu'il peut présenter sont sous la dépendance d'un trouble primitif de la nutrition générale ou « d'un élément plus noble et hiérarchiquement supérieur : le système nerveux ».

Ces considérations nous conduisent à établir une première classification des maladies du système musculaire :

1° Les *affections propres* des muscles, comprenant les traumatismes divers qui peuvent l'atteindre ;

2° Les *affections secondaires*, parmi lesquelles il convient de distinguer, dès à présent, sont celles sous la dépendance du système nerveux et celles qui se rattachent aux altérations de la nutrition générale.

1° Les maladies idiopathiques des muscles sont aujourd'hui réduites à un très petit nombre. A mesure que l'anatomie pathologique si délicate du système nerveux s'est constituée et s'est perfectionnée, les maladies générales du tissu musculaire, jusque-là considérées comme primitives, ont dû être rattachées pour la plupart à une affection antérieure des centres nerveux et notamment de la moelle. C'est aux

travaux si importants de Duchesne (de Boulogne), de Charcot et de son école, que l'on doit ces résultats ; — si quelques affections musculaires générales semblent encore aujourd'hui indépendantes de toute lésion nerveuse, l'induction permet de penser qu'il n'en sera pas toujours ainsi et que les progrès de la clinique et de l'anatomie pathologie permettront tôt ou tard de les rattacher à quelque maladie nerveuse qui est jusqu'ici restée inaperçue.

Il est cependant des lésions qui peuvent frapper primitivement le système musculaire, ou tout au moins certaines parties de ce système.

On les observe surtout à l'âge adulte, alors que l'on exige du système musculaire tout le travail dont il est capable ; c'est alors que l'on observe les myosites spontanées, c'est alors aussi que se produisent de préférence les traumatismes variés dont ce système est si souvent le siège.

Ainsi donc les efforts musculaires, les traumatismes, et peut-être l'action brusque et prolongée d'un froid intense sont les seules causes que l'on puisse invoquer dans la production des affections primitives des muscles ; — on ne sait rien, ou à peu près, de l'influence de la race, du sexe, des saisons, des climats, etc.

Si nous ajoutons à ces causes le développement dans le tissu musculaire de certains parasites, trichines, cysticerques, echinocoques, psorospermies, etc., et de quelques néoplasies, nous pourrons établir quatre groupes dans le chapitre des affections primitives ou idiopathiques du système musculaire :

1° *Traumatismes;*
2° *Inflammation spontanée (myosite);*
3° *Parasites;*
4° *Néoplasies.*

2° Les MALADIES SECONDAIRES, c'est-à-dire celles qui sont sous la dépendance d'une affection générale ou d'une lésion antérieure d'un autre système ou d'un autre organe, sont beaucoup plus nombreuses et beaucoup plus fréquentes.

Les phénomènes de nutrition sont si intenses dans le tissu musculaire que tout trouble de la nutrition générale retentit sur ce système et l'altère proportionnellement à l'intensité et à la durée du trouble primitif.

D'autre part, l'état absolu de dépendance du tissu mus-

culaire vis-à-vis du système nerveux, entraîne fatalement des altérations variables des muscles, chaque fois que le système nerveux central ou périphérique aura lui-même subi une altération quelconque.

Enfin, les rapports si intimes que les muscles contractent avec les os et les articulations qu'ils sont chargés de mouvoir, les exposent ou bien à être envahis par des lésions dont ces organes peuvent être le siège, ou bien à s'atrophier lors de la destruction ou de l'immobilisation prolongée des organes à mouvoir.

Le chapitre des affections secondaires peut donc être subdivisé ainsi qu'il suit :

1° *Affections symptomatiques d'une maladie générale;*

2° *Affections consécutives aux empoisonnements;*

3° *Affections consécutives aux lésions des vaisseaux, des os ou des articulations;*

4° *Affections symptomatiques des lésions du système nerveux.*

Anatomie pathologique générale.

Avant d'aborder l'étude des différents groupes que nous venons d'établir parmi les maladies des muscles, il est nécessaire de jeter un coup d'œil sur l'anatomie pathologique générale du tissu musculaire ; les lésions dont ce tissu peut être atteint, s'observent dans des conditions si variées, succèdent à des causes si différentes, que l'on s'exposerait à des redites inutiles, si l'on devait en refaire la description chaque fois qu'on les rencontre.

Le muscle est un organe complexe dans lequel on trouve, en outre de la fibre musculaire, élément essentiel du tissu, divers tissus qui se rencontrent également dans d'autres organes ; tissu conjonctif, tissu adipeux, vaisseaux sanguins ou lymphatiques. Quelle que soit la lésion qui atteigne le muscle, la fibre musculaire y participe dans une mesure variable, et subit des altérations qui constituent la partie importante de l'anatomie pathologique du tissu musculaire.

Ce sont ces altérations que nous allons surtout étudier.

La *fibre primitive* ou *faisceau primitif* comprend : 1° la *substance contractile,* pourvue de stries transversales et longitudinales, celles-ci moins accusées que les autres;

2° une gaîne de nature conjonctive transparente, anhiste, le *sarcolemme;* 3° à l'intérieur du sarcolemme, à la surface ou dans l'épaisseur de la substance contractile, la *cellule musculaire* formée d'un gros noyau et d'une petite masse de protoplasma.

Chacun de ses éléments peut devenir le siège de lésions variées.

A. — Lésions de la substance contractile

1° *Modifications de la striation.* — Ces modifications paraissent être le premier stade des dégénérescences et notamment de la dégénérescence vitreuse ; elles portent tantôt sur la striation transversale, tantôt sur la striation longitudinale, tantôt et plus souvent sur les deux striations ; ordinairement, les stries paraissent devenir plus fines, tout en conservant une grande netteté; puis elles finissent par disparaître entièrement; parfois il semble que la substance contractile s'est fragmentée en forme de petits bâtonnets maintenus au contact par le sarcolemme intact. L'ignorance où l'on est de ce que signifie la striation de la substance contractile s'étend naturellement aux modifications qu'éprouve cette striation.

2° *Atrophie simple.*—La substance contractile peut subir une diminution considérable de volume sans que l'on puisse constater la moindre altération de cette substance, du sarcolemme ou des cellules musculaires ; dans un cas d'atrophie des muscles de l'épaule provoquée par un clou de rue pénétrant qui avait supprimé tout appui pendant près de trois mois, j'ai trouvé dans le sous-scapulaire des fibres primitives ayant moins de 20 μ, alors que dans le même muscle du côté opposé, les fibres atteignaient un diamètre de 55 à 60 μ. Les fibres atrophiées avaient conservé absolument intactes les striations transversale et longitudinale; les cellules musculaires ne manifestaient pas le moindre travail de prolifération ou de dégénérescence ; le sarcolemme avait sa transparence et sa minceur ordinaires.

3° *Dégénérescences.*— La substance contractile peut subir des altérations chimiques dont la nature est encore peu connue; on ne peut guère les distinguer que par les carac-

tères histologiques que revêtent les fibres altérées. Les plus fréquentes sont la *dégénérescence granuleuse*, la *dégénérescence granulo-graisseuse* et la *dégénérescence cireuse* ou *vitreuse;* on a décrit également une *dégénérescence pigmentaire* et une *dégénérescence calcaire* ; mais elles sont beaucoup plus rares que les précédentes :

a. Dégénérescence granuleuse. — Elle se caractérise par la transformation du contenu strié en une sorte d'émulsion formée de particules très fines, insolubles dans l'alcool et dans l'éther, presque entièrement solubles dans l'acide acétique et la potasse; ces réactions indiquent nettement que ces granulations ne sont pas de nature graisseuse, mais bien de nature protéique.

Cette dégénérescence s'accompagne toujours de l'atrophie plus ou moins avancée du faisceau primitif; elle commence par l'apparition d'une sorte de fine poussière réfringente disposée le long des stries de la substance contractile; puis elle augmente de quantité et de volume, désagrégeant la substance contractile, la transformant en une sorte de bouillie informe, qui s'épand au dehors du sarcolemme au niveau des déchirures de cette enveloppe conjonctive.

Ordinairement la dégénérescence granuleuse s'accompagne d'un travail irritatif des corpuscules musculaires qui se multiplient, augmentent de nombre, puis s'atrophient ; enfin le sarcolemme peut aussi participer à ce travail irritatif, s'épaissir et contribuer à la formation d'une véritable sclérose dont le périmysium interne est le siège principal.

b. Dégénérescence granulo-graisseuse. — Elle est caractérisée par le dépôt de fines granulations réfringentes, de diamètre inégal, disposées en séries linéaires le long des stries qu'elles masquent en partie. Au début, la striation de la substance contractile est encore visible, et l'action dissolvante de l'éther lui rend toute sa netteté en faisant disparaître les granulations graisseuses; plus tard, en même temps que les granulations augmentent de nombre et de volume, la striation devient moins nette et elle finit par disparaître entièrement. A ce moment, l'éther est insuffisant à dissoudre toutes les granulations que renferme le sarcolemme ; il en reste en nombre variable qui résulte probablement de la désintégration granuleuse de la substance contractile.

La dégénérescence granulo-graisseuse s'accompagne toujours de l'atrophie de la fibre primitive, et le plus souvent, les corpuscules musculaires participent à la même altération.

La destruction d'un nerf moteur (section, distension, compression, atrophie, etc.) entraîne très rapidement la dégénérescence granuleuse des muscles à la contraction desquels il préside.

Elle ne produirait jamais, d'après Vulpian, la dégénérescence granulo-graisseuse, qui est la règle, au contraire, dans la plupart des intoxications, notamment dans celle qui résulte de l'ingestion de phosphore.

c. *Dégénérescence vitreuse* ou *cireuse*. — C'est en 1864 que Zenker a, pour la première fois, décrit cette altération des muscles qu'il a observée dans tous les cas de fièvre typhoïde (de l'homme), et que l'on a retrouvée depuis dans la plupart des maladies infectieuses (Hayem, Straus, Valin, Laveran, etc.). En vétérinaire, c'est Arloing et Chauveau qui ont signalé les premiers cette dégénérescence dans le cas de paraplégie épizootique ; depuis, j'ai pu contrôler leurs observations, en vérifier le bien fondé et j'ai retrouvé les mêmes lésions dans l'affection typhoïde du cheval, surtout lorsque la maladie se prolonge plus qu'à l'ordinaire, dans la gangrène traumatique, et dans les formes lentes du choléra des poules; enfin la même lésion ne fait jamais défaut dans les masses musculaires qui environnent le point où l'on a pratiqué l'inoculation du choléra des poules ou du charbon symptomatique, dans celles qui sont envahies par l'engorgement consécutif à l'inoculation de la péripneumonie, et dans celles dont l'artère nourricière est devenue le siège d'une thrombose.

Cette altération est rarement générale ; là où elle existe, on peut déjà la soupçonner à l'œil nu, à la couleur plus pâle, gris rosé, *saumonnée* du muscle. La substance est aussi plus friable. Au microscope, les fibres primitives atteintes paraissent gonflées, plus volumineuses ; au début elles ont conservé leur striation qui paraît plus fine et plus délicate ; plus tard, toute striation a disparu et la partie malade est transformée en une masse homogène, incolore, hyaline, translucide, fortement réfringente, très friable, toujours irrégulièrement fendillée ; quel que soit le degré ou l'ancienneté de la lésion, le sarcolemme est toujours

intact; il en est de même au début des cellules musculaires; plus tard, elles deviennent le siège d'un travail de prolifération peu intense.

La transformation vitreuse envahit rarement la fibre primitive dans toute sa longueur; entre deux portions vitreuses tuméfiées, on retrouve la fibre saine avec ses dimensions et sa striation normales; la transition se fait brusquement sans que la continuité de la fibre soit rompue.

L'eau distillée, l'alcool, l'acide acétique étendu n'ont aucune action dissolvante sur les points altérés, tandis qu'ils finissent par désagréger les points où la fibre est restée saine; si l'on fait agir sur les points vitreux, la teinture d'iode et l'acide sulfurique, on n'obtient pas la réaction caractéristique de la substance amyloïde; ce n'est donc pas une dégénérescence amyloïde, comme le prétendait Rokitansky.

Le carmin, le picro-carmin, l'éosine, colorent plus fortement la fibre vitreuse que la fibre saine, tout en lui laissant l'aspect brillant qui lui est particulier.

Il est donc hors de doute que cette altération a produit dans la fibre musculaire une transformation chimique; mais on n'en connaît pas la nature.

Quoi qu'il en soit, les fibres musculaires ainsi dégénérées sont en quelque sorte frappées de mort et doivent disparaître; mais, tant qu'elles existent, elles provoquent autour d'elles une action irritante qui se traduit par une prolifération active des cellules musculaires; cette néoformation d'éléments cellulaires joue peut-être dans la résorption de la fibre vitreuse le même rôle que joue la prolifération des noyaux du névrilème dans la disparition de la myéline et la fragmentation du cylindraxe (Ranvier). Mais ce qu'il y a de sûr, c'est qu'elle aboutit en fin de compte à la régénération des fibres musculaires ainsi détruites. Zenker a suivi et décrit très exactement la transformation de cellules embryonnaires en cellules fusiformes, puis la striation transversale de ces cellules; depuis, tous les auteurs ont confirmé ces observations; ils les ont même étendues en prouvant que les éléments cellulaires du périmysium interne pouvaient prendre part à cette régénération des fibres détruites.

Pour certains auteurs, le travail de prolifération qui se fait

constamment au voisinage de la partie vitreuse, loin d'être le résultat de la dégénérescence vitreuse de la substance contractile, en serait le point de départ et la cause déterminante; il s'agirait d'une véritable *myosite* entraînant d'abord la destruction de la substance propre du tissu et aboutissant en fin de compte à la régénération des fibres détruites.

d. La *dégénérescence pigmentaire* a été signalée dans la médecine de l'homme; elle consiste dans le dépôt de particules pigmentaires, de couleur ocreuse ou noire, dans la la substance contractile, toujours fortement diminuée de volume; c'est une complication assez fréquente des cachexies et notamment de la cachexie paludéenne.

e. La *dégénérescence calcaire* est fort rare; elle a été observée chez l'homme soit dans le cœur, soit dans les muscles des extrémités.

B. — Altérations des cellules musculaires

Les cellules musculaires faisant partie intégrante de la fibre primitive participent à la plupart des altérations que nous venons d'étudier. Quelques auteurs prétendent même que toutes les altérations de la substance contractile sont sous la dépendance des lésions cellulaires et précédées par elles; les faits de psorospermose signalés par M. Laulanié[1] sont en faveur de cette manière de voir : en effet, il est des cas où le parasite se développe au centre même de la substance contractile qui l'enveloppe de toute part sans paraître en éprouver le moindre trouble, la moindre irritation; le travail inflammatoire ne commence qu'après destruction de cette enveloppe de substance contractile, lorsque le parasite exerce son action irritante sur les cellules musculaires ou sur le sarcolemme.

Quoi qu'il en soit, ces cellules peuvent être le siège des lésions les plus variées : retour à la forme embryonnaire, segmentation du noyau, prolifération, atrophie, dégénérescence graisseuse ou pigmentaire.

C. — Altérations du sarcolemme

Le sarcolemme peut être le siège d'altérations multiples

[1] *Revue vétérinaire*, 1884.

dont l'étude ressortit plutôt à l'anatomie pathologique du tissu conjonctif qu'à celle des muscles.

La lésion la plus fréquente est l'hyperplasie, précédée parfois par l'infiltration séreuse (œdème) aboutissant toujours à l'atrophie plus ou moins complète de la fibre primitive, à la sclérose musculaire.

C'est aussi dans le tissu conjonctif du muscle, comme dans celui de tous les autres organes, que se développent l'inflammation suppurative et la plupart des tumeurs et des parasites.

Les lésions des divisions vasculaires ou nerveuses sont peu connues; nul doute qu'elles ne participent aux altérations des muscles dont elles font partie; peut-être même, en certains cas, doit-on les considérer comme le point de départ de ces altérations.

§ Ier. **Affections idiopathiques.**

La position superficielle des muscles et leur volume considérable les exposent aux *traumatismes* les plus variés : plaies, contusions, ruptures, brûlures, abcès, etc., etc.

1° Les PLAIES DES MUSCLES se divisent, comme celles de tous les tissus, en plaies par instruments tranchants, piquants ou contondants.

Les *plaies par instruments tranchants* varient suivant que la solution de continuité est partielle ou complète, parallèle ou transversale à la direction des fibres; lorsqu'elle est parallèle, l'écartement est à peu près nul et la réparation rapide ou régulière; les plaies transversales au contraire s'accompagnent d'un écartement dû à la tonicité et aussi à l'irritation des fibres incisées, — écartement considérable si la section du muscle est complète, beaucoup plus restreint si elle n'est que partielle, les fibres intactes servant de soutien et en quelque sorte d'attelle aux fibres sectionnées.

Il se fait toujours une hémorragie assez abondante, le le tissu musculaire étant l'un des plus vasculaires de tout l'organisme; toutefois, si l'agent du traumatisme n'a pas intéressé quelque gros vaisseau artériel ou veineux, l'hémorrhagie, qui se fait en nappe, s'arrête assez promptement sous l'influence de la rétractilité des fibres lésées.

La douleur est à peu près nulle, bien moins accusée que celle qui résulte de l'incision de la peau.

Les *piqûres* des muscles sont insignifiantes et guérissent avec la plus grande facilité pourvu que l'instrument soit très propre et très aigu ; c'est rarement le cas en vétérinaire, où les pointes de fourche, les dents de herse, ou les autres agents ordinaires de ces plaies pénétrantes, toujours plus ou moins émoussés et couverts de souillures, font de véritables inoculations de matières septiques provoquant une suppuration abondante, prolongée et d'autant plus difficile à tarir que le pus fuse aisément à travers les cloisons conjonctives qui unissent les différents muscles intéressés.

Ces plaies sont toujours douloureuses; leurs dimensions restent inférieures à celles de l'instrument qui les a causées; elles sont exsangues, à moins que l'agent du traumatisme n'ait rencontré, suivant son axe, un vaisseau volumineux.

Les *contusions* des muscles ont une gravité très différente, suivant que la peau a résisté au traumatisme ou qu'elle a participé à la solution de continuité; dans le premier cas, elles bénéficient de tous les avantages des plaies *sous-cutanées;* c'est-à-dire qu'à moins de désordres très graves, ou d'un état cachectique du malade, elles cicatrisent régulièrement, sans jamais se compliquer d'infection septique ou purulente, et même, le plus souvent, sans suppuration; les plaies contuses, au contraire, sont soumises à tous les aléas des *plaies exposées*, avec cette aggravation que les germes en suspension dans l'air ambiant trouvent des conditions très favorables à leur pullulation, dans les anfractuosités de ces plaies, l'écrasement des tissus, muscles, vaisseaux et nerfs, l'infiltration sanguine et l'irritation excessive des surfaces de section.

Les *ruptures* des muscles surviennent sous l'influence d'un effort violent nécessitant une contraction musculaire énergique; l'inaction prolongée, le défaut d'entraînement, l'état de convalescence favorisent ces ruptures.

La rupture peut être complète ou partielle; si le muscle est rompu dans toute son épaisseur, l'animal éprouve une vive douleur au moment de l'accident; les mouvements auxquels préside le muscle rompu sont abolis ; si le muscle

est superficiel, la palpation permet de constater sur son trajet un vide plus étendu, vide occupé par le sang épanché dont la coagulation donne bientôt à l'explorateur la sensation d'une masse pâteuse et crépitante; même chez les animaux dont la peau est dépourvue de pigment, la rupture ne provoque pas ordinairement la formation d'ecchymoses, l'hémorragie se faisant à l'intérieur de l'aponévrose musculaire qui ne participe que rarement à la rupture.

Si le muscle n'est rompu que partiellement, outre la douleur initiale toujours très vive, il reste une tuméfaction diffuse, chaude, tendue, douloureuse, surtout au niveau du point rupturé; tout mouvement du muscle exaspère cette sensation douloureuse.

Quelle que soit l'origine de la lésion traumatique, elle devient rapidement le siège d'un travail inflammatoire plus ou moins intense, suivant l'intensité des désordres primitifs, inflammation que l'on connaît sous le nom de *myosite traumatique*.

Aussitôt après l'arrêt de l'hémorrhagie, la surface de section se recouvre d'un enduit pultacé, grisâtre ou verdâtre, connu depuis longtemps sous le nom de lymphe plastique, enduit que l'on considérait, à une époque encore peu éloignée de nous, comme le début de la gangrène et que, par suite, on détruisait par le fer rouge. Tout le monde sait aujourd'hui que cette matière pultacée est le premier stade de la cicatrisation, qu'elle résulte de la coagulation du blastème épanché en dehors des vaisseaux voisins de la plaie, et que la teinte verdâtre qu'elle revêt provient de son imprégnation par la matière colorante du sang coagulé à la surface ou dans les couches superficielles des lèvres de la plaie.

Très rapidement, d'ailleurs, cet enduit pultacé disparaît, — (la plaie *se nettoie)*, — laissant à découvert une couche de bourgeons charnus qui masque entièrement la surface de section du muscle intéressé.

L'étude histologique du processus révèle le mécanisme de la cicatrisation : aussitôt après le traumatisme, la substance contractile des faisceaux primitifs se rétracte à l'intérieur du sarcolemme; elle subit rapidement, dans une épaisseur variable, des modifications profondes qui consistent dans la perte de la striation, la dégénérescence

vitreuse et, plus tard, la résorption; le sang et la sérosité épanchés à la surface de la plaie pénétrant à l'intérieur du sarcolemme resté béant sont les agents primitifs et purement physiques de ces altérations de la substance contractile.

Bientôt apparaissent des lésions inflammatoires : exsudation de blastème en dehors des capillaires voisins de la solution de continuité; infiltration leucocytique du périmysium; prolifération active de tous les éléments cellulaires des tissus lésés en dedans ou en dehors du sarcolemme; disparition de la substance contractile dans une hauteur variable, toujours proportionnée à l'étendue de l'infiltration cellulaire néoplasique.

Puis, tout se calme ; le sang épanché se résorbe, la prolifération cellulaire se ralentit, et la solution de continuité se trouve comblée par un tissu de cicatrice, d'abord mou, très vasculaire, d'apparence embryonnaire, qui se densifie peu à peu par la transformation des éléments en tissu fibreux dont la résistance augmente graduellement. La *cicatrice* de la plaie musculaire est alors constituée, et la fonction du muscle est rétablie.

Il est bien rare cependant que la réparation du traumatisme soit parfaite, que le rétablissement *fonctionnel* du muscle se fasse *ad integrum;* si la section était un peu étendue et transversale à la direction des fibres de l'organe, la continuité se rétablit entre les deux abouts, à la faveur d'une pièce fibreuse jouant le rôle du tendon des muscles digastriques; mais il est rare que le muscle ainsi lésé récupère entièrement sa puissance initiale; la masse de sa substance active demeure, au moins pendant très longtemps, inférieure à ce qu'elle était avant l'accident.

Toutefois on ne peut nier qu'il ne s'opère une régénération au moins partielle des fibres primitivement détruites ; ce que Zenker a si nettement démontré en ce qui concerne la myosite secondaire de la fièvre typhoïde s'applique en partie aux myosites traumatiques.

Myosite suppurée. Abcès des muscles. — Quand la plaie est considérable, contuse, irrégulière, fortement rétractée, la cicatrisation ne s'opère qu'après une suppuration prolongée et par l'intermédiaire d'une pièce fibreuse, plus étendue qui associe intimement, aux dépens de leur fonction-

nement, tous les organes qui avaient participé à la lésion primitive. Le plus souvent, c'est la surface de section, déjà tapissée de bourgeons charnus, qui donne seule le pus qui s'écoule en dehors de la plaie; mais parfois aussi le tissu conjonctif interstitiel (périmysium interne et externe) contribue à la suppuration; c'est dans ce cas que l'on voit survenir ces infiltrations, ces fusées purulentes qui provoquent trop souvent la *pyémie* et qui, dans les cas les plus heureux, entraînent la formation d'abcès phlegmoneux et la fonte purulente de masses musculaires parfois énormes.

Quelle que soit la cause de l'apparition du pus, quelle que soit l'étendue du phlegmon, qu'il soit exposé au contact de l'air, ou qu'il soit à l'abri de ce contact, comme il arrive à la suite de certaines myosites spontanées ou secondaires, c'est toujours aux dépens des éléments conjonctifs de l'organe, périmysium et sarcolemme, que le pus se forme; si les cellules musculaires peuvent prendre à la formation du pus une part en tout cas des plus minimes, la substance contractile du faisceau primitif y reste complètement étrangère; c'est aujourd'hui un fait hors de contestation.

Il paraît également certain que, dans les cas où l'intervention de toute violence extérieure peut être exclue, l'abcès musculaire est néanmoins précédé par la rupture de faisceaux plus volumineux du muscle lésé, soit que la rupture ait été la conséquence d'une contraction trop violente de ces faisceaux, soit qu'elle résulte d'une dégénérescence préalable des fibres primitives; c'est du moins ce qui semble ressortir de l'aspect ordinaire du contenu de ces abcès ; le pus, en effet, y est toujours moins foncé en couleur par suite de son mélange avec le sang épanché au moment de la rupture des faisceaux musculaires.

Il faut cependant faire exception pour les abcès ordinairement multiples qui se développent dans l'épaisseur des muscles sous l'influence de certaines maladies infectieuses: la gourme, la morve, l'infection purulente, la clavelée, la maladie des chiens, etc., etc., et qui sont le résultat de la dissémination, de la pullulation sur place, et de l'action spécifique sur les éléments anatomiques, de l'agent virulent spécial à chacune de ces maladies.

2° Myosite spontanée aigue : *ruptures fibrillaires multiples.* — Les chirurgiens de l'homme décrivent une myosite spontanée aiguë survenant sans traumatisme et sans rupture fibrillaire préalables, sous l'influence d'un froid subit et intense et de la fatigue musculaire exagérée ; je ne connais rien de pareil en vétérinaire ; ce que nous décrivons sous le nom de *myosite* et que nous observons si fréquemment à la suite des efforts désespérés auxquels se livrent les chevaux contenus en position croisée pour subir une opération de pied longue et douloureuse, — cette myosite est toujours la conséquence de ruptures fibrillaires multiples des masses musculaires qui en sont le siège. C'est du moins ce qui résulte de mes recherches personnelles : six fois j'ai pu faire l'autopsie de chevaux atteints de myosite qui avaient succombé à la maladie de pied pour laquelle on les avait placés en position croisée ; dans tous les cas, j'ai retrouvé dans les masses musculaires envahies, ces ruptures partielles accompagnées de foyers hémorrhagiques, de suffusions sanguines, que je considère comme la condition nécessaire et suffisante de l'inflammation de l'organe. Si peu accusée que parût la myosite du vivant du sujet, les ilio-spinaux étaient comme farcis de ces lésions interstitielles ; en sorte que, s'il m'était permis de donner mon avis sur une question de chirurgie humaine, je n'hésiterais pas à conclure de l'identité des conditions étiologiques (travail musculaire excessif, marches forcées, etc.) à l'identité des lésions produites.

Quoi qu'il en soit, la myosite s'observe surtout sur les animaux de tempérament sanguin, de constitution athlétique : sur les chevaux de gros trait, les bœufs de travail, les chiens courants, etc. La cause déterminante essentielle est le travail exagéré, la contraction violente et longtemps répétée d'un muscle ou des muscles d'une région quelconque. Chez le cheval, je ne l'ai jamais observée en dehors des conditions signalées plus haut.

Elle se caractérise par un gonflement considérable du muscle ou de la région malade, gonflement très apparent, limité aux organes enflammés, chaud, tendu, d'une dureté ligneuse, très douloureux à la pression.

Les mouvements spontanés de la région malade sont abolis, l'animal s'en abstient instinctivement pour éviter l'exagération de la douleur qu'il en éprouve ; lorsque les

muscles du tronc sont seuls atteints, la marche est encore possible, mais elle est pénible, l'animal se meut tout d'une pièce, il ne se déplace que s'il y est forcé ; souvent il reste immobile au fond de son box sans paraître se douter que le râtelier ou que la mangeoire est pleine ; la crainte de la douleur est plus forte que la faim ou la soif : si l'on apporte les aliments à sa proximité, il les prend avidement.

La myosite s'accompagne toujours d'une réaction fébrile, accusée par l'œil brillant, la face grippée, la tension de l'artère, l'accélération du pouls et de la respiration, l'élévation de la température (de 1° à 2°5).

La marche de la myosite est toujours lente : même dans les cas heureux où elle se termine par la résolution, ce n'est guère qu'après trois ou quatre semaines que tout rentre dans l'ordre, que les muscles reprennent leur volume normal et leur souplesse, qu'ils fonctionnent sans douleur pour le malade ; encore reste-il, pendant longtemps, une faiblesse et une raideur évidentes de la région affectée.

La *résolution* est la terminaison la plus fréquente de la myosite.

Souvent, néanmoins, elle passe à l'*état chronique* caractérisé anatomiquement par la sclérose du muscle malade dans une épaisseur variable autour de chaque point rupturé, de chaque foyer hémorragique ; la diminution de la substance utile de l'organe peut ainsi s'élever à une proportion considérable ; parfois le muscle induré se rétracte, ajoutant ainsi à l'impotence fonctionnelle qui résulte de son atrophie une déviation plus ou moins accusée de la région, de l'articulation, du rayon osseux qu'il était chargé de mouvoir.

Enfin, il n'est pas rare de voir la myosite se terminer par la *suppuration;* alors le gonflement paraît augmenter en un point limité : il devient plus chaud, plus sensible et d'abord plus tendu ; puis la fluctuation apparaît, devient manifeste, et la peau s'ulcère par le mécanisme ordinaire des abcès chauds, donnant écoulement à du pus, mal lié, de couleur rouge brun ou chocolat, tenant en suspension des fragments plus ou moins volumineux de tissu musculaire nécrosé, macéré, ramolli, parfois d'odeur infecte. La cavité de l'abcès est toujours irrégulière, anfractueuse,

et nécessite des soins minutieux de propreté si l'on ne veut pas s'exposer à la voir devenir le point de départ de l'infection septique ou purulente.

3° Congestion musculaire : *Apoplexie musculaire.* — La contraction musculaire énergique et prolongée en deçà de la limite où surviennent les ruptures fibrillaires que nous venons d'étudier, produit souvent un gonflement considérable avec tension douloureuse de l'organe qui devient temporairement incapable de contraction nouvelle ; c'est un fait connu de tout le monde qu'en commençant, ou recommençant après une longue interruption, l'escrime, l'équitation, la gymnastique, l'exercice de la forge, etc., les muscles dont on exige tout à coup un travail excessif auquel ils n'ont pas été graduellement entraînés, augment de volume, se contracturent, deviennent douloureux et refusent tout service.

Il semble bien que ce soit le premier stade de la myosite proprement dite ; cependant jamais la lésion ne se complète, le muscle se refusant à travailler davantage. Cet état particulier du muscle est très complexe, et jusqu'ici l'occasion a manqué de le déterminer anatomiquement, mais il n'est pas douteux que l'organe soit le siège d'une congestion intense.

Le cheval présente assez fréquemment des accidents de ce genre. C'est toujours après un repos plus ou moins prolongé que le fait se produit. Le jour où l'on remet l'animal au travail, on le voit s'arrêter dès les premiers efforts, tremblant sur les membres, comme fiché sur des poteaux, incapable de faire un pas de plus, les muscles de l'épaule ou de la croupe considérablement tuméfiés et tendus, la peau souple et mobile à la surface. Une saignée modérée ou plus simplement la demi-diète, le régime blanc, du massage et du repos suffisent pour que tout rentre dans l'ordre au bout de quelques jours. Parfois cependant les choses ne se passent pas aussi simplement : cette congestion intense des épaisses couches musculaires de l'épaule et de la croupe peut aller jusqu'à la rupture des vaisseaux distendus à l'excès ; le sang épanché s'étale sous les aponévroses musculaires, s'infiltre dans les mailles du tissu conjonctif interfasciculaire et se coagule, emprisonnant, comprimant les organes, les vaisseaux et les nerfs qu'il rencontre

sur son passage ; quand cette terminaison survient dans la région de l'épaule, les suites ne laissent pas que d'offrir une certaine gravité ; le sang épanché s'infiltre dans l'interstice qui sépare le sus-épineux du bord antérieur du col du scapulum et s'y coagule, englobant le nerf sous-épineux jusqu'au niveau de son origine. La compression qui en résulte, interrompant la conductibilité nerveuse, entraîne assez rapidement l'atrophie des muscles de la face externe de l'épaule (sus et sous épineux) : telle serait, d'après M. Biot, la pathogénie de ce que les éleveurs désignent sous le nom d'*Épaule coulée*.

4° On entend par HERNIE MUSCULAIRE la saillie que peut faire la portion charnue d'un muscle à travers son aponévrose d'enveloppe dont la continuité vient d'être rompue ; c'est surtout au niveau de la jambe ou de l'avant-bras que cet accident peut se produire, c'est-à-dire dans les régions où des aponévroses épaisses et fortement tendues maintiennent les muscles étroitement appliqués contre le rayon osseux. Si l'aponévrose d'enveloppe vient à s'érailler, à se rupturer en un point limité de son étendue, les masses charnues incomplètement maintenues s'engagent à travers l'ouverture et font une saillie qui soulève la peau à la façon d'une véritable hernie. La lésion se présente sous forme d'une tumeur plus ou moins volumineuse, sans chaleur ni sensibilité appréciables, toujours tendue, mais beaucoup plus dure, plus rénitante lorsque le muscle hernié se contracte que lorsqu'il est relâché ; si l'on fait lever le membre malade, la tension de la tumeur diminue dans des proportions notables.

La hernie musculaire peut, comme toute autre hernie, devenir le siège de l'étranglement, lorsque la solution de continuité de la gaîne aponévrotique présente des dimensions restreintes comparativement à celles de l'organe hernié ; alors la tumeur devient extrêmement douloureuse et tendue, et la gangrène par étranglement peut s'en suivre si l'on n'intervient pas hâtivement pour débrider l'éraillure aponévrotique devenue trop étroite.

Enfin la solution de continuité de l'aponévrose d'enveloppe peut coïncider avec une plaie cutanée, de façon que la hernie musculaire soit exposée au contact de l'air ; de même le muscle hernié peut avoir participé au traumatisme

qui a intéressé l'aponévrose et le tégument; toutes ces circonstances impriment à la lésion des caractères spéciaux, entraînant des indications thérapeutiques variées.

5° La luxation musculaire s'entend du déplacement qu'éprouve un muscle dont les rapports de contiguité se trouvent tout à coup et violemment changés. Cet accident s'observe surtout sur les muscles doués de mouvements étendus, qu'ils exécutent en glissant dans de véritables poulies osseuses : s'ils viennent à franchir l'un ou l'autre bord de la poulie, ils ne peuvent revenir en place que difficilement; leurs mouvements se trouvent en grande partie suspendus; ils sont luxés dans le sens propre du mot.

C'est un accident extrêmement rare chez la plupart de nos animaux domestiques; un seul fait exception : le bœuf, chez lequel on voit assez souvent le muscle ischio-tibial externe (long vaste) glisser en arrière du trochanter et s'y maintenir en extension forcée à la faveur de la déchirure de l'aponévrose qui unit son bord antérieur au fascia-lata, déchirure dans laquelle s'engage et demeure étroitement bridée, la saillie du trochanter. On comprend que l'extrême tension du muscle restreigne, dans d'étroites limites, tous les mouvements du membre et notamment les mouvements de flexion.

6° Parasites des muscles. — Les muscles peuvent être envahis par un grand nombre de parasites qui se développent primitivement soit dans la fibre primitive elle-même : *psorospermies*, *trichines*, soit de préférence dans le tissu conjonctif interstitiel : *cysticerques*[1], *échinocoques*, *actinomycose*-

En règle générale, les muscles restent à peu près indifférents à la présence de ces véritables corps étrangers; ce n'est que par leur nombre considérable qu'ils gênent le fonctionnement des organes et qu'ils se manifestent à l'extérieur par des signes locaux ou rationnels. (Voy. *Helminthes*, *Ladrerie*, *Psorospermose*, *Trichinose*, etc....)

7° Tumeurs des muscles. — *a. Hématomes*. Les hématomes intra-musculaires sont toujours consécutifs aux ruptures

[1] Il n'est pas rare de voir le cysticerque ladrique se développer dans l'épaisseur du muscle cardiaque; j'en dois à l'obligeance de M. Villain, un remarquable exemple où le cœur renferme plusieurs centaines de cysticerques.

fasciculaires ; leur étude se confond avec celle des ruptures ; le diagnostic n'offre de difficultés que lorsqu'ils acquièrent un certain volume ; la ponction capillaire permet de l'établir avec certitude. Quand l'hématome succède à une rupture traumatique ou accidentelle, son pronostic est des plus bénins, pourvu qu'on n'ouvre pas sa cavité ; la résolution, toujours lente, s'effectue régulièrement.

b. Tumeurs cancéreuses. Le cancer primitif des muscles est rare ; il est des chirurgiens qui nient son existence ; il résulte donc le plus souvent de la propagation de tumeurs développées au voisinage, ou de la généralisation de la carcinose. C'est dans le tissu conjonctif interstitiel que se développe la tumeur : la fibre primitive n'y prend absolument aucune part.

c. Myomes. Ces tumeurs caractérisées par la présence d'éléments musculaires, striés (rhabdo-myômes) ou lisses (leïo-myômes), ne sont pas très rares : ce qui est rare, c'est leur développement dans le tissu musculaire lui-même ; il existe quatre observations authentiques de rhabdomyôme ; dans ces quatre cas, c'est le cœur qui en a été le siège. Virchow déclare qu'il n'en connaît pas un seul cas développé dans l'épaisseur des muscles volontaires.

Au contraire, les *rhabdo-myômes hétérotopiques* sont assez fréquents : on en a observé dans le testicule, l'ovaire, la mamelle et jusque dans l'épaisseur des nerfs[1]. Dans la plupart des cas, il s'agit d'inclusions fœtales.

Les myômes à fibres lisses (léïo-myômes) sont bien plus fréquents ; on les rencontre dans tous les viscères creux à paroi musculaire lisse : estomac, intestin, vessie ; mais c'est surtout l'utérus qui en est en quelque sorte le lieu de prédilection ; jusqu'à ces dernières années, ces tumeurs étaient connues sous le nom de corps fibreux de l'utérus.

INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES

Les *plaies* des muscles comportent les traitements les plus variés ; après ligature des gros vaisseaux lésés, arrêt de l'hémorrhagie, excision des parties contuses et lavage

[1] Gratia. — *Annales de médecine vétérinaire*, publiées à Bruxelles, 1883.

antiseptique, les lèvres de la plaie seront rapprochées et réunies par une suture appropriée. Il ne faut pas comprendre les muscles divisés dans la suture, à moins que la plaie ne soit profonde et étendue, auquel cas, il peut être utile d'ajouter 1, 2 ou 3 points de suture profonde (voy. *Plaies*). — Si la chose est possible, il est bon d'appliquer par dessus la suture un pansement exerçant de chaque côté de la plaie une compression modérée ; sinon, il convient de recourir aux lotions froides fréquemment répétées, de façon à maintenir l'inflammation consécutive dans les limites nécessaires au travail de cicatrisation.

Les *contusions* des muscles guérissent ordinairement d'elles-mêmes ; le repos, les douches, le massage activent le retour à l'état normal.

Les *ruptures* musculaires exigent l'immobilisation forcée de la région où elles se sont produites ; la cicatrisation se fait plus vite et plus régulièrement, lorsqu'il est possible de maintenir la région fléchie, si le muscle rompu est un fléchisseur, — étendue au contraire, si c'est un extenseur.

Contre la *myosite*, (ruptures fibrillaires multiples), la saignée, le régime blanc, les laxatifs, les diurétiques sont indiqués ; mais c'est surtout le massage fréquemment répété et les douches, quand la chose est possible, qui donnent les meilleurs résultats.

S'il y a menace de *suppuration*, l'application d'un vésicatoire hâte la formation de l'abcès, qu'il faut ouvrir largement, dans la direction des fibres musculaires, dès que la fluctuation est manifeste ; la cavité doit être ensuite vidée avec soin, et fréquemment détergée avec un liquide antiseptique.

On traitera la *congestion* musculaire par une saignée copieuse, le régime blanc, les laxatifs et le massage ; on la préviendra, en réduisant la ration des animaux qui doivent rester à l'écurie, et surtout en leur faisant prendre un exercice modéré et régulier pendant toute la durée du chômage (promenades).

Les *hernies* musculaires seront traitées par les bandages compressifs, immobilisant la région autant qu'il est possible, jusqu'à cicatrisation complète de la boutonnière aponévrotique, ce que l'on n'obtient pas aisément ; si la hernie s'étrangle, il faut exciser la partie étranglée, débri-

der la boutonnière aponévrotique trop étroite et panser suivant les indications.

La *luxation* ou *la déviation du muscle ischio-tibial externe* s'observant surtout sur les animaux maigres, peut disparaître définitivement lorsque les malades reprennent de l'embonpoint; mais cette heureuse terminaison est rare; le plus souvent elle nécessite l'intervention du chirurgien; l'opération consiste dans la section du muscle qui est accroché derrière le trochanter. Depuis Dorfeuille qui l'a pratiquée et décrite le premier, on a recommandé un grand nombre de procédés opératoires. Le plus simple et le plus sûr paraît être le suivant : l'animal étant placé en position décubitale, on pratique avec la flamme, le ténotome, ou le bistouri droit, à 4 ou 5 centimètres au-dessous du trochanter, une très petite incision cutanée qui permet d'introduire une sonde cannelée et de la glisser en arrière et en haut, sous le muscle déplacé : la cannelure de la sonde guide ensuite le bistouri — aussi étroit de lame que possible, — dont le tranchant opère sans efforts la section du muscle fortement tendu. Si l'animal était solidement maintenu, si le chirurgien a respecté la continuité du tégument, si les instruments étaient propres, l'opération bénificie de tous les avantages de la méthode sous cutanée, et la cicatrisation se fait sans la moindre complication.

Las *tumeurs* et les *parasites* des muscles ne comportent pas d'indications thérapeutiques spéciales.

§ II. **Affections secondaires.**

Myosites symptomatiques.

Dans la plupart des maladies générales, diathésiques, infectieuses, cachectiques, ou simplement inflammatoires, le système musculaire éprouve des altérations plus ou moins profondes pouvant aller jusqu'à l'inflammation et la destruction d'un nombre variable de faisceaux primitifs.

Dans les maladies fébriles, ces altérations seraient dues, d'après certains auteurs (Liebermester), à l'élévation de la température; mais ce sont plutôt des troubles nutritifs (dystrophies) dus à l'altération du sang et qui n'entraînent

une inflammation véritable qu'au niveau de points limités, là où des ruptures se sont produites sous l'influence de l'altération primitive.

Comme nous l'avons dit plus haut, c'est surtout au cours de la fièvre typhoïde que l'on voit survenir ces myosites qui expliquent bien la longue durée de la faiblesse musculaire consécutive à cette maladie, et c'est Zenker qui, le premier, a décrit exactement la lésion musculaire, sa pathogénie et le mécanisme de sa réparation.

Depuis Zenker des altérations identiques ont été observées dans bon nombre de maladies infectieuses : dans la variole, la scarlatine, le purpura hémorrhagica, le paludisme, etc., etc.

En vétérinaire, nous savons que le premier fait de myosite symptomatique est dû à MM. Arloing et Chauveau[1] ; ils ont signalé dans les muscles des animaux qui succombent à la paraplégie épizootique, et, notamment dans les psoas, des lésions identiques à celles observées par les médecins de l'homme dans le cas de fièvre typhoïde (*dégénérescence vitreuse*). Ces lésions expliquent bien la friabilité des muscles atteints, les ruptures et les foyers hémorrhagiques dont ils sont le siège et aussi, par suite de la compression du nerf fémoral englobé dans le foyer hémorrhagique, la paralysie qui persiste si fréquemment après guérison de l'affection. (Voy. *Moelle épinière*.)

Les lésions observées par MM. Arloing et Chauveau sont constantes ; on les observe même dans les cas foudroyants, et l'on ne saurait les confondre avec des altérations cadavériques, car elles existent aussi intenses, chez les sujets dont l'autopsie est faite immédiatement après la mort.

Ce sont toujours les muscles qui fatiguent le plus qui présentent les altérations les plus accentuées.

La paraplégie épizootique n'est pas la seule maladie du cheval qui provoque la dégénérescence vitreuse du tissu musculaire ; cette lésion se retrouvre très accusée dans les formes lentes de l'affection typhoïde et, tout récemment, j'en ai pu faire une étude complète sur des pièces extrêmement intéressantes que m'a fait parvenir M. Wiart, vétérinaire en premier au 9[e] régiment de hussards : Transformation vitreuse de la substance contractile dans un nombre con-

[1] Journal de l'Ecole de Lyon, 1866.

sidérable de fibres primitives des muscles les plus divers; ruptures fibrillaires multiples; raptus hémorrhagiques, infiltrés ou collectés; rien ne manquait au tableau.

La plupart des *intoxications* exercent sur la fibre musculaire des altérations dont la nature est encore peu connue, pour le plus grand nombre d'entre elles; l'intoxication par le phosphore provoque, d'une façon foudroyante, si l'on peut dire, la dégénérescence graisseuse du système musculaire tout entier; le cœur est le plus rapidement et le plus gravement atteint; les viscères participent, eux aussi, à la dégénérescence : le foie et les reins sont toujours altérés profondément.

Il est bien rare qu'une *articulation* soit atteinte d'une lésion grave, sans que les muscles voisins y participent dans une certaine mesure, soit que la lésion elle-même se propage dans leur substance, soit que l'immobilisation prolongée de l'article entraîne l'atrophie, la sclérose, et la rétraction consécutive des muscles qui président à ses mouvements.

Lorsque l'artère nourricière d'un muscle, d'une portion de muscle ou d'un groupe de muscles, devient le siège d'une *thrombose* on conçoit le trouble profond que doit éprouver l'organe ainsi dépourvu tout à coup du liquide nutritif qui l'irriguait si copieusement.

Les effets de la thrombose de l'aorte postérieure et de ses divisions sont bien connus; la boiterie intermittente qui en résulte est depuis longtemps classique; mais cet accident ne doit pas rentrer dans le cadre de ceux qui font l'objet de cette étude; en effet, je ne connais pas d'exemple d'obstruction complète de l'aorte; il y a toujours entre le caillot et la paroi interne du vaisseau, au moins dans une certaine étendue, un espace libre permettant le passage d'une certaine quantité de sang, insuffisante à coup sûr pour subvenir aux besoins de muscles fonctionnant énergiquement, mais suffisante pour entretenir la nutrition de ces organes, tant qu'on n'en exige pas un travail considérable. Aussi les muscles des membres postérieurs ne présentent-ils pas d'altération notable dans ces cas d'obstruction incomplète de l'aorte postérieure.

Il en est tout autrement lorsqu'une artère est complètement obstruée; tout le territoire musculaire qu'elle irriguait est subitement frappé de mort; et, comme dans tous

les cas de *nécrobiose*, la partie mortifiée provoque autour d'elle une action irritative qui tend à la délimitation de l'escharre, à la séparation du mort d'avec le vif; les inspecteurs de boucherie ont assez souvent l'occasion d'observer les altérations musculaires consécutives à la thrombose artérielle : la partie mortifiée apparaît avec une teinte pâle un peu jaunâtre ; sa coupe est sèche ; son contour est irrégulier, mais nettement accusé par une zône rougeâtre, très vasculaire, indiquant le travail inflammatoire qui s'est fait à son contact immédiat dans la partie de l'organe restée vivante et qui doit aboutir à sa délimitation.

Si l'on examine au microscope des coupes du tissu malade, on est surpris d'y retrouver les fibres musculaires à peu près saines, avec leur striation normale, sans trace de dégénérescence graisseuse ou granuleuse ; çà et là pourtant on trouve des fibres ou des portions de fibres où toute apparence de striation a disparu ; en ces points, la fibre musculaire semble plus volumineuse, comme gonflée et boursouflée : elle est parsemée de fissures à bords nets et brillants ; enfin elle fixe plus fortement le carmin ; le périmysium et les noyaux musculaires n'ont pas subi d'altérations appréciables ; ce sont là tous les caractères de la dégénérescence vitreuse au début.

Malheureusement ces données d'anatomie pathologique ne peuvent être jusqu'ici rapprochées d'aucun signe clinique permettant d'établir ou même de soupçonner l'existence de la lésion.

Les *altérations musculaires* consécutives aux lésions du système nerveux central ou périphérique sont extrêmement nombreuses ; mais on peut dire qu'elles sont à peine connues, au moins en vétérinaire. On sait bien que la destruction d'un nerf moteur entraîne rapidement l'atrophie et la dégénérescence granuleuse du muscle ou du groupe de muscles qu'il desservait ; mais on soupçonne à peine les altérations qu'entraînent dans le tissu musculaire les lésions si variées et si mal connues de la moëlle et de l'encéphale. (Voy. les articles : *Moelle, Nerfs, Système nerveux, Paralysies*, etc...)

MYDRIASE. *(Mydriasis)*, de ἀμυδρὸς, obscur. — La mydriase est la dilatation anormale de la pupille avec immobilité persistante de l'iris et défaut d'accommodation.

De ces trois phénomènes simultanés, le dernier, se traduisant, par le recul de la lacune visuelle la plus rapprochée (*punctum proximum*) allant rejoindre la lacune éloignée *punctum remotum*), par la diplopie ou la polyopie et la micropie, ne peut être constaté qu'à l'aide d'expériences pour la réalisation desquelles le témoignage du malade est indispensable. Il faut en effet que celui-ci exprime ses sensations, dise à quelle distance la plus rapprochée ou la plus éloignée il cesse de voir un objet qu'on lui montre, et si celui-ci lui paraît double, multiplié ou plus petit. Sur tous ces faits, et d'autres encore non moins intéressants pour le médecin oculiste de l'homme, il est presque superflu de le faire remarquer, nos malades ne nous fournissent aucun renseignement. Nous n'avons donc à nous occuper ici que des modifications physiques directement appréciables. Ce sont nous l'avons dit, la dilatation et l'immobilité de la pupille, constituant ensemble un symptôme des plus faciles à reconnaître, même par les personnes étrangères à toute notion scientifique. Aussi, son indication seule, sans autre description, suffit à en donner une idée nette.

Il n'en est plus de même par contre de son mécanisme.

Nous n'avons pas à rechercher à cette place si, comme l'ont dit MM. Donders et Listung, les mouvements de l'iris peuvent arriver parfois, sous l'influence de l'éducation, à être soumis à la volonté de l'homme. Chez les grands animaux, cela est bien prouvé, ces mouvements sont involontaires. A l'état normal ils se produisent par action réflexe. Quand une lumière plus vive agit sur l'œil, la pupille se resserre, et réciproquement, elle se dilate sous l'influence de l'obscurité.

Dans certains cas pathologiques, cette ouverture reste dilatée et immobile ; les variations de lumière n'ont plus d'effet sur son diamètre.

Pour bien déterminer les conditions de cet état mydriatique et en dégager la signification diagnostic, nous devons entrer ici dans quelques développements sur l'anatomie et la physiologie de l'iris, et sur la mydriase produite expérimentalement.

Nous emprunterons beaucoup pour cela au mémoire que nous avons publié dans le recueil, sur l'action de l'atropine[1].

[1] Année 1867, p. 542.

Il est bien un peu embarrassant de se citer soi-même, mais en réalité comme, à notre connaissance, on na rien ajouté ni retranché à ce que nous avons écrit, nous croyons devoir reproduire les explications que nous avons données alors sur le mécanisme des mouvements de l'iris.

Anatomie et physiologie. — Il existe dans l'iris deux ordres de fibres musculaires chez les grands animaux. Les unes, connues depuis longtemps, sont striées, et forment un cercle de plus de un millimètre de large autour de l'ouverture pupillaire. Les autres, décrites par M. Charles Robin, sont lisses et disposées en rayons nombreux, étendus de l'ouverture centrale à la périphérie de la membrane. De plus, la trame de celle-ci comprend un réseau capillaire serré, possédant, d'après M. le Dr Rouget, de Montpellier, les qualités des tissus érectiles. Ce savant physiologiste a constaté en effet qu'en les injectant sur le cadavre, on produit un notable resserrement de la pupille.

Le diamètre de cette ouverture dépend donc de l'état de ces trois ordres d'organes, animés tous par les nerfs ciliaires provenant du ganglion ophthalmique, lequel puise son activité dans trois sources nerveuses différentes : une courte branche lui est fournie par l'oculo-moteur commun; une seconde vient de la branche ophthalmique de la cinquième paire ; la troisième enfin, émane du grand sympathique du cou.

La physiologie expérimentale a fait constater que la première de ces racines, d'origine crânienne, préside à la contraction des fibres striées circulaires, tandis que la dernière régit le mouvement des faisceaux rayonnés lisses, comme celui de tous les autres muscles de la vie végétative.

Si on excite la troisième paire après sa sortie du crâne, on détermine une contraction des fibres circulaires et un resserrement de la pupille. Au contraire, la section de ce nerf est suivie d'une dilatation de cette ouverture, par paralysie du même muscle.

L'excitation du bout périphérique du sympathique dans la région du cou détermine, par la contraction des faisceaux rayonnés, une telle dilatation de la pupille, que l'iris se réduit à une bande étroite à peine visible. Si, par contre, on coupe le filet cervical de l'appareil nerveux ganglion-

naire, l'ouverture pupillaire se rétrécit dans une large mesure, parce que les fibres rayonnées dilatatrices ne luttant plus contre l'action des fibres circulaires, celles-ci restent seules actives et resserrent l'anneau qu'elles forment.

Ces expériences, exécutées d'abord par Pourfour du Petit et Budge, puis par Claude Bernard et beaucoup d'autres physiologistes, et que nous avons répétées aussi plusieurs fois pour analyser les effets physiologiques de l'atropine, donnent des résultats d'une évidence parfaite sur le cheval et le chien, quand surtout, opérant d'un seul côté, on examine les deux yeux comparativement.

Quant à la division de la cinquième paire, elle est évidemment sensitive ; mais, suivant Muller et Schweigger, elle exercerait en outre une légère action motrice. Après avoir coupé l'oculo-moteur et le cordon cervical du sympathique, ils ont constaté, en exposant l'œil à une lumière vive, qu'il se produisait encore un faible resserrement de la pupille. Cela ne peut s'expliquer que par l'existence dans le ganglion ophthalmique, de cellules motrices constituant un centre réflexe, et donnant des filets moteurs entremêlés à ceux du rameau sensitif, et venant se terminer dans les fibres circulaires.

Quoi qu'il en soit, cette action, extrêmement restreinte, est sans importance, en dehors des conditions d'expérimentation où les auteurs que je viens de citer se sont placés.

Enfin, le diamètre de la pupille peut être modifié encore dans une certaine mesure par l'état de réplétion ou de vacuité de son réseau capillaire. Quand le sang y afflue en excès, l'ouverture se resserre un peu; elle se dilate au contraire sous l'influence de la déplétion, comme on le voit sur les animaux épuisés, et mieux encore sur ceux qu'on sacrifie par effusion de sang.

Lorsqu'on excite le sympathique du cou, la dilatation active produite par la contraction des fibres rayonnées peut arriver à la limite extrême, parce que la contraction simultanée du réseau capillaire, résultant aussi de l'excitation du nerf ganglionnaire, rend la membrane à peu près complètement exsangue.

En résumé, la pupille se resserre d'une façon active par l'excitation de l'oculo-moteur, et d'une façon passive par la paralysie ou la section du filet cervical du sympathique ;

elle se dilate au contraire d'une façon passive par la paralysie de la troisième paire, et d'une manière active, et bien plus largement, par l'excitation du nerf sympathique.

Mydriase produite par des agents médicamenteux. — De tous les mydriatiques, le plus puissant et le plus régulier dans ses effets est l'atropine. L'hyociasmine et la daturine agissent identiquement de la même façon, mais avec moins d'intensité à doses égales, ainsi que nous l'avons indiqué dans le mémoire cité plus haut.

Parmi les composés d'atropine, le sulfate neutre est le mieux approprié aux recherches expérimentales et aux besoins de la thérapeutique. Sa solution au 100e peut être administrée sans danger suivant différents procédés : instillation de quelques gouttes dans l'œil, injection veineuse ou sous-cutanée, ou ingestion par la voie digestive. Il agit très vite dans les deux premiers cas, un peu moins dans le troisième et beaucoup plus tardivement dans le quatrième. Par contre, son action se prolonge davantage dans celui-ci, à la condition qu'il soit donné en plus grande quantité, et alors il peut causer des troubles digestifs, notamment des vomissements chez les animaux capable d'effectuer cet acte. Mais à part cela, ses effets sur l'œil, les seuls dont nous ayons à nous occuper actuellement, sont toujours les mêmes. Ils sont expliqués d'une façon bien nette à l'aide des données physiologiques que nous venons de rappeler et, réciproquement ils confirment celles-ci.

Après avoir injecté quelques gouttes de la solution de sulfate d'atropine dans un œil, on voit, au bout de huit à dix minutes, sa pupille se dilater peu à peu, et arriver à sa limite extrême de dilatation vers la trentième minute. Le même phénomène se produit dans le même temps, et dans les deux yeux, quand on a injecté dans une veine, 2 ou 3 grammes chez le cheval, 25 à 50 centigrammes chez le chien, de la même solution.

Le phénomène se prolonge plus ou moins suivant la quantité absorbée du médicament, sans durer jamais moins de deux à trois jours. A cette époque il commence à s'effacer, mais il ne cesse d'être reconnaissable que vers la fin de la quatrième ou de la cinquième journée.

La mydriase ainsi produite résulte d'une double action,

paralysante de la troisième paire et excitante du nerf ganglionnaire.

En effet, si on annule l'influence de ce dernier nerf d'un côté, par la section du filet cervical du sympathique, les choses se passent autrement. Du côté où le nerf a été coupé, il se produit aussi rapidement une légère dilatation par suite du relâchement des fibres musculaires circulaires, conséquence de la paralysie momentanée de l'extrémité des filets nerveux de la troisième paire ; mais cette dilatation reste incomplète et infiniment moins accusée que du côté sain, où l'iris est réduit à une ligne étroite circonscrivant l'ouverture.

Du côté où tout est intact en effet, l'état de la pupille est absolument semblable à celui que l'on obtient en électrisant le bout périphérique du sympathique dans la région du cou. Il résulte donc évidemment aussi d'une excitation de ce nerf, exercée alors par le médicament; laquelle excitation, agissant comme un faible courant électrique, détermine simultanément : une contraction des fibres rayonnées dilatatrices, et un resserrement du réseau capillaire qui, devenu presque exsangue, permet ainsi une grande réduction de l'étendue de l'iris. De sorte que la mydriase, produite par l'atropine, l'hyosciamine et la daturine, résulte tout à la fois, du relâchement des fibres musculaires striées circulaires de l'iris, de la contraction des fibres rayonnées lisses, et du resserrement des vaisseaux capillaires de cet organe. Tout cela ne saurait être mis en doute aujourd'hui.

Signification, diagnostic. — De ce qui précède nous sommes en droit de conclure que, dans tous les cas pathologiques possibles, la mydriase est symptomatique. Modérément accusée, elle est souvent l'expression d'une paralysie de la troisième paire, comme on l'observe dans la méningo-encéphalite du cheval.

Plus largement accentuée, elle se rattache à une excitation du système ganglionnaire, comme dans les cas d'indigestion simple ou vertigineuse, et d'affection vermineuse de l'intestin.

En dehors de ces deux ordres d'états maladifs, elle peut tenir à l'insensibilité de la rétine, parce qu'alors, d'une part, il n'y a plus de contraction réflexe du muscle circulaire, et

que de l'autre, les fibres rayonnées sont constamment contractées pour élargir le passage des rayons lumineux dont l'effet n'est plus perçu. L. TRASBOT.

MYOMES. — On donne le nom de myômes aux tumeurs formées essentiellement par des éléments musculaires,

Avant l'application des instruments grossissants à l'étude des altérations anatomiques, ces tumeurs étaient confondues avec les néoplasies fibreuses. En effet, aucun des anciens anatomo-pathologistes n'en parle ; les descriptions macroscopiques, que certains ont données de quelques *corps fibreux* de la matrice, rappellent par contre tout à fait les caractères macroscopiques de ces productions. Grâce aux travaux de Wirchow, Rokitansky, Fœrster, Cornil et Ranvier et plusieurs autres, elles sont aujourd'hui parfaitement connues, en médecine humaine tout au moins.

Il existe chez les animaux supérieurs trois formes de fibres musculaires : les muscles striés de la vie de relation, le muscle cardiaque, et les fibres lisses de la vie végétative.

Jusqu'à ce jour, on n'a rencontré de fibres musculaires identiques à celles du cœur dans aucune néoformation pathologique. On ne connaît conséquemment que deux espèces de myômes, ceux à faisceaux striés pourvus d'un myolemme, et ceux à fibres-cellules. Zenker a proposé de donner aux premiers le nom assez étrange de *rabdomyômes,* et celui de *léiomyômes* aux autres. Mais tous les histologistes ont préféré les dénominations de myômes à fibres striées et myômes à fibees lisses.

A. *Myômes à fibres striées.* — Cette espèce paraît extrêmement rare. Quatre observations authentiques seulement ont été publiées en médecine humaine : dans ces quatre cas, c'est le cœur qui en était le siège.

Chez nos animaux domestiques on n'en a pas encore signalé d'exemple. Cela cependant n'autorise pas à conclure qu'elle ne s'y rencontre jamais. Il n'est pas impossible même que quelques tumeurs de cette nature, rencontrées par hasard, aient été méconnues. Quoi qu'il en soit, nous croyons sage d'attendre qu'un fait au moins ait été recueilli, pour en donner la description générale.

B. *Myômes à fibres lisses.* — Ceux-ci sont assez souvent observés par les médecins de l'homme, et leur histoire est

maintenant à peu près complète. En ce qui concerne les animaux domestiques, un seul exemple a été publié à notre connaissance, c'est celui que nous avons communiqué à la Société centrale de médecine vétérinaire dans la séance du 25 avril 1878. On serait tenté de croire par conséquent que ces néoplasies sont, chez eux, tout à fait rares. Cette opinion pourtant serait hasardée et probablement erronée. Il n'est pas douteux en effet, qu'elles doivent parfois passer inaperçues où être confondues avec d'autres tumeurs. L'examen à la simple vue, comme nous allons le voir, ne permettant en aucun cas de les reconnaître, on les englobe dans les productions fibreuses avec lesquelles elles ont une certaine ressemblance extérieure. Il ne serait donc pas rationnel d'admettre en principe qu'elles sont aussi exceptionnelles que semble l'indiquer l'absence de documents spéciaux y ayant trait.

Un fait récent nous porte même à penser, qu'en les recherchant, on les rencontrera de temps à autre. Il y a quelques jours, M. Sarrazin, actuellement élève de quatrième année à Alfort, a trouvé sur le pylore d'une chèvre une tumeur de cette nature, ayant causé la mort de la bête, et que, sans examen microscopique, on aurait prise pour un fibrôme.

Description générale. — Les myômes se développent toujours sur une base du même tissu. On les a rencontrés le plus souvent sur ou dans l'utérus, et formant, dans ce dernier cas, des masses polypeuses saillantes à l'intérieur de la cavité. Fréquemment encore ils siègent sur le tube digestif depuis l'œsophage jusqu'au rectum. Nous ferons remarquer à ce propos que les deux exemples signalés plus haut, chez un cheval et une chèvre, existaient précisément sur l'intestin. On en a trouvé aussi en médecine humaine dans les parois du vagin, les lèvres de la vulve, la prostate et les enveloppes testiculaires. Enfin, en 1881, M. Balzer a présenté à la Société de biologie un cas intéressant la peau. Il y a donc lieu de les rechercher aux mêmes endroits chez les animaux.

Leurs caractères cliniques sont généralement impossibles à saisir, puisque, dans l'immense majorité des conditions, ils ont une situation qui les dissimule entièrement, ou au moins les soustrait à toute exploration directe. Ceux qui sont extérieurs présentent, d'après Wirchow, un signe bien pathognomonique. Leur tissu étant contractile,

varie de consistance d'une façon remarquable et frappante, suivant qu'il est en état de relâchement ou de contraction : mou et flasque dans le premier cas, il est dur et résistant au contraire dans le second. De sorte que, en examinant à plusieurs reprises une même tumeur, on constate sur elle ces alternatives de mollesse et de rénitence. C'est ainsi qu'on a plusieurs fois, paraît-il, reconnu la nature musculaire de pseudo-corps fibreux de la matrice chez la femme.

Leurs autres qualités physiques extérieures n'ont rien de particulier et ne les caractérisent nullement. De même que beaucoup d'autres tumeurs, celles-ci forment des masses bien délimitées, de volume variable, et de figures dissemblables, globuleuses, tubéreuses ou multilobées, sans qu'on en puisse inférer quoi que soit relativement à leur nature.

Quant aux symptômes rationnels qui les accompagnent, ils n'ont également rien de spécial. Si elles ne gênent pas mécaniquement, aucune manifestation extérieure n'en fait soupçonner l'existence. Dans le cas contraire, elles constituent un obstacle à l'exécution régulière d'une fonction, et causent alors des troubles plus ou moins graves, pouvan même aboutir à la mort du sujet, comme cela a eu lieu dans les deux observations citées plus haut, sans qu'il résulte encore du tout, le moindre signe diagnostic capable d'éclairer sur leur organisation.

La simple dissection ne suffit pas davantage à en révéler la nature. Tout au plus conduit-elle à la faire soupçonner, quand on a eu déjà l'occasion de les étudier. Ils forment des masses ovoïdes ou globuleuses, simples ou lobulées, faisant saillie à l'extérieur ou à l'intérieur, souvent sur l'une et l'autre face de la paroi intestinale ou utérine. Dans tous les cas, ils sont en parfaite continuité avec la couche musculaire de l'organe, généralement très épaissie à leur voisinage, et dont l'épaississement va en se dégradant vers la périphérie.

Cette union intime avec le tissu qui leur sert de base est la seule particularité anatomique remarquable à la simple vue. Du côté de la cavité, la muqueuse qui les recouvre peut être conservée intacte, mais le plus souvent elle est ou dénudée de son épithélium, ou tout à fait détruite, comme déchirée, pour laisser végéter la néoplasie [1],

[1] Trasbot. *Bulletin de la Société centrale vétérinaire*, année 1878, p. 500 (observation inédite).

dont la surface a un peu l'aspect des bourgeons charnus.

Leur tissu est uniformément ferme, mais flexible et élastique sous la pression. Sur la coupe, il montre une coloration blanc grisâtre et une texture fasciculée ou filamenteuse. En comprimant latéralement, on n'y fait sourdre ni suc particulier ni sérosité. Leur vascularité varie, sans jamais être bien riche, et c'est à peine si quelques points sont légèrement rosés.

Ces caractères seuls ne permettent pas de distinguer sûrement les myômes à fibres lisses de certains fibrômes polypeux, avec lesquelles d'ailleurs on les a confondus, jusqu'au jour où on eut recours à l'analyse histologique.

Leur étude micrographique, si elle est indispensable, est aussi des plus faciles, et peut-être accomplie en partie sur des pièces fraîches.

Par la dissociation on arrive déjà à reconnaître les cellules musculaires. Toutefois, pour rendre l'opération facile, on fait macérer des parcelles dans l'acide azotique à $\frac{20}{100}$ ou dans la potasse caustique à $\frac{40}{100}$. Sous l'influence de l'un de ces réactifs la trame conjonctive est rapidement dissoute, et les fibres cellules restant seules, isolées ou encore accolées en faisceaux, sont immédiatement reconnaissables à leur forme allongée en fuseau un peu serpentin. Afin de voir leurs noyaux, on les colore avec la solution ammoniacale de carmin ou le picro-carminate d'ammoniaque, et on ajoute un peu d'acide acétique qui gonfle et rend transparente la substance musculaire. Alors on aperçoit distinctement les noyaux en bâtonnets flexueux.

La structure des myômes doit être étudiée sur des coupes. Celles-ci peuvent aussi être exécutées maintenant avec facilité sur les pièces fraîches, à l'aide d'un microcotome à congélation. Récemment nous en avons fait d'excellentes sur un fragment provenant du pylore d'une chèvre. Cependant, il vaut mieux en faire préalablement durcir des fragments dans l'alcool, ou mieux encore dans la gomme d'abord et l'alcool ensuite. Les détails d'organisation sont alors plus nets, parce que surtout, comme pour les autres tumeurs, les coupes plus fermes et plus résistantes sont plus aisées à monter. On colore ensuite ces coupes par le carmin, le picro-carminate d'ammoniaque ou la purpurine, et on ajoute ensuite l'acide acétique. Le premier de

ces réactifs colore en rose les noyaux des cellules musculaires et les cellules de la trame conjonctive. Le second teint en jaune les fibres cellules musculaires, en rouge leurs noyaux, et en rose un peu plus clair les éléments conjonctifs. Quant à la purpurine, elle ne se fixe pas sur le tissu conjonctif, donne une teinte rosée au corps des cellules musculaires, et un ton rouge intense à leurs noyaux.

Sur les coupes ainsi préparées, on trouve des faisceaux placés en long et dans lesquelles les fibres cellules présentent les caractères indiqués plus haut. D'autres ont été coupés en travers, et figurent dans la préparation des cercles un peu irréguliers sur le contour, contenant de un à dix ou douze cercles plus petits de 60 à 125 μ environ. La plupart de ces petits cercles secondaires montrent dans leur centre un noyau plus ou moins large, également d'apparence circulaire, et fortement coloré, représentant la coupe transversale du noyau en bâtonnet de chaque fibre-cellule. Quelques-uns de ces petits cercles sont tout à fait transparents et paraissent vides, parce que la coupe passe au-dessus ou au-dessous du noyau, lequel n'occupe, comme on sait, qu'une partie de la longueur de la cellule. N'était cette particularité, la coupe transversale des faisceaux musculaires lisses ressemblerait assez à celle des cordons nerveux, le noyau de la cellule coupé en travers rappelant la coupe transversale du cylindre d'axe, et le corps de la cellule celle de la gaîne de myéline.

Autour de tous ces éléments, il existe une trame de tissu conjonctif dont les cellules étoilées sont bien visibles quand la préparation a été colorée par le carmin ou le pirco-carmin.

Les myômes peuvent présenter *quelques variétés* d'organisation. Quelques-uns forment une masse unique, ovoïde, bien homogène et constituée par des faisceaux dirigés à peu près parallèlement. D'autres se montrent lobulés, bossés et sont composés de faisceaux généralement courbés et entre-croisés.

Dans un certain nombre, les vaisseaux sanguins constituent simplement un réseau capillaire. Par contre, il en est d'autres qui contiennent des vaisseaux volumineux et abondants, à parois résistantes, restant béants sur la coupe comme les sinus veineux de la matrice et les veines sus-hépatiques, ce qui avait fait croire à Cruveilhier qu'il y

avait là un tissu érectile. Enfin parfois, la dilatation de quelques-uns de ces vaisseaux, poussée à l'excès, aboutit à une déchirure, et des foyers sanguins se forment au centre de la tumeur.

Le *mode de développement* des myômes est encore mal connu; on a fait sur ce sujet plus de suppositions qu'on a constaté de faits bien étudiés.

Les raisons en sont que ces tumeurs, occupant une situation profonde, sont dissimulées, d'une manière absolue ou à peu près, pendant la vie, et que l'autopsie, permettant seule de les découvrir, peut être faite au moment où leur accroissement est achevé. Fœrster avait pensé que les cellules musculaires préexistantes pouvaient en engendrer de nouvelles en se multipliant par division. Cette opinion, purement hypothétique, n'a pas été partagée par la plupart des histologistes. D'une part, il est établi en général que toutes les cellules arrivées à l'état adulte et fixées définitivement dans leur forme spéciale, comme la cellule musculaire, ne montrent jamais de division de leur noyau. D'autre part, quelques observateurs, MM. Cornil et Ranvier entre autres, ont rencontré, dans la trame conjonctive de petits myômes, des îlots de tissu embryonnaire, d'où naîtrait suivant eux la fibre musculaire, par une transformation directe, identique à celle qui s'accomplit chez l'embryon. Ce serait bien par conséquent une néoplasie, et non une hyperplasie simple.

Différentes transformations s'opèrent parfois dans les myômes comme dans la plupart des tumeurs: ce sont la calcification et les dégénérescences graisseuse ou muqueuse.

L'infiltration calcaire a été rencontrée souvent dans les pseudo-corps fibreux de l'utérus. Elle est limitée à la trame conjonctive; ou envahit également l'élément musculaire, et forme alors une véritable pétrification.

La dégénérescence granulo-graisseuse coexiste souvent avec l'imprégnation calcaire; de sorte que à côté des parties dures comme de l'os, on trouve des points jaunâtres, ayant la consistance savonneuse.

La transformation muqueuse a lieu dans le centre des tumeurs. Il s'y creuse des kystes muqueux mal délimités, contenant une sorte de gelée molle, grisâtre et translucide, dans laquelle on retrouve encore des débris d'éléments si la

dégénération est de date assez récente, et qui devient au contraire tout à fait amorphe avec le temps. Quelquefois il s'y mêle du sang par suite de la rupture de quelques vaisseaux, alors la masse colloïde acquiert une coloration brunâtre ou ardoisée, suivant le temps écoulé depuis le moment où l'hémorragie s'est produite.

Cette dégénérescence muqueuse peut coïncider aussi avec la calcification ou la dilatation des vaisseaux.

Le *diagnostic* des myômes ne peut guère être fait sur les animaux vivants. La tumeur n'est pas habituellement visible ni tangible, et les symptômes rationnels dont elle peut causer la manifestation à un moment donné, n'ont aucune signification spéciale. Quand au contraire elle est extérieure, ou tout au moins peut être touchée, les différences observées dans sa consistance, suivant qu'elle est en état de contraction ou de relâchement, pourraient la faire reconnaître. Mais, nous devons le remarquer, cela sera fort exceptionnel.

Le *diagnostic anatomique* est impossible à la simple vue. Autrefois, en effet, on confondait les myômes avec les corps fibreux. Par contre, l'examen microscopique en est des plus faciles. Si après l'examen des coupes il reste des doutes, le moyen le plus simple et le plus sûr de trouver la fibre musculaire est la dissociation à l'aide de l'acide azotique.

Le *pronostic* varie. Ces tumeurs n'acquièrent jamais un très grand développement et, comme toutes celles qui sont formées par un tissu adulte, n'ont aucune tendance à se multiplier. Donc, au point de vue de la physiologie pathologique générale, elles sont tout à fait bénignes. Cependant, dans certains cas particuliers, leurs conséquences sont des plus fâcheuses par les lésions de voisinage qu'elles déterminent.

Celles qui sont développées sur l'utérus peuvent comprimer la vessie ou le rectum, et causer des troubles fonctionnels redoutables. Celles de l'intestin, en étranglant ou obstruant le canal, finissent par causer la mort, ainsi que nous l'avons constaté sur un cheval et une chèvre.

Leur gravité, au point de vue clinique spécial, dépend donc exclusivement de leur situation, leur volume et leurs rapports.

Comme traitement, il faut pratiquer l'ablation quand

celle-ci est possible. Nous n'avons pas à insister ici sur les détails du manuel opératoire. Toutes les précautions recommandées en pareilles circonstances doivent être prises ici, comme toujours, pour éviter l'hémorragie et extirper tout le tissu pathologique.

Après l'opération il reste une plaie simple, ne demandant que les soins ordinaires, et qui se cicatrise sans difficulté.

La tumeur ne se reproduit pas quand elle a été complètement enlevée. Si au contraire on en laissait une partie, il est probable que celle-ci végéterait à nouveau, et avec plus d'activité que primitivement. L. Trasbot.

MYOTOMIE.— On désigne ainsi la section d'un muscle; c'est une opération qui a pour but de remédier à la déviation congénitale ou acquise d'un organe ou d'une région; déviation que l'on croit due à la rétraction ou au déplacement d'un ou de plusieurs des muscles chargés de mouvoir cet organe.

Cette opération se pratique rarement en vétérinaire. (Voy. *Queue à l'anglaise* et *Ténotomie*). Lorsqu'elle est indiquée, il convient de la pratiquer suivant les règles de la méthode sous-cutanée. (Voy. *Opération.*)

MYXOMES. — Le nom de myxomes a été donné par Wirchow à un groupe de tumeurs constituées essentiellement par du tissu muqueux, semblable à celui du cordon ombilical, ou gelée de Warthon.

Ce tissu, très répandu chez le fœtus où il forme, à un moment donné de la vie fœtale, tout ce qui sera plus tard tissu conjonctif et tissu adipeux, disparaît peu à peu à l'approche de la naissance, et ne persiste en masse que dans le corps vitré. Là il conserve ordinairement ses caractères primitifs jusqu'à la fin de l'existence. Toutefois, Wirchow a montré qu'il convient de rattacher à ce tissu, la substance interstitielle des centres nerveux qu'il a nommée névroglie[1], l'enveloppe[2], plus condensée cependant, qui entoure les filets nerveux périphériques, dénommée par Ch. Robin périnèvre, et enfin même, certains petits amas existant dans les parois du cœur, et notamment entre les feuillets

[1] *Path. cellul.*, p. 232.
[2] *Id.*, p. 234.

séreux des valvules cardiaques[1]. Le même auteur a constaté également qu'il peut reparaître à l'âge adulte à la place du tissu adipeux dans certains cas d'amaigrissement rapide[2]. C'est ce que plusieurs anatomo-pathologistes ont considéré comme une simple infiltration séreuse, et que d'autres ont pris à tort pour une dégénérescence colloïde, puisque les éléments anatomiques restent vivants. De notre côté, nous en avons trouvé plusieurs fois chez le mouton ayant maigri très vite dans quelques cas de cachexie aqueuse. A la base du cœur et autour des reins notamment, on peut rencontrer parfois, à la place des masses adipeuses ordinaires, une atmosphère de tissu mou, transparent et à peine blanchâtre, qui a repris tous les caractères de la gelée de Warthon.

Il se peut de plus, que ce tissu végète ainsi et forme alors de véritables masses hyperplasiques; de même que chez certains animaux gras, il y a formation excessive de tissu adipeux en différents points.

Pas plus que celui d'une tumeur quelconque, le tissu des myxômes n'est donc véritablement *hétéromorphe*, puisqu'il a son type normal abondamment répandu chez l'embryon, dans le corps vitré, et en petite quantité dans quelques autres organes chez les animaux adultes, et qu'il peut reparaître parfois en outre dans certaines conditions, tenant pour ainsi dire le milieu entre la santé et la maladie, là où il existait pendant une partie de la vie fœtale.

Mais il se développe aussi comme production hétérologue en différents points aux dépens du tissu conjonctif ordinaire, comme il se forme parfois des masses cartilagineuses (enchondrômes) sur une base osseuse.

En tout cas, qu'il soit normal comme dans l'embryon, hyperplasique ou héteroplasique, il présente toujours, à part de légères nuances dans sa consistance et quelques détails accessoires, les mêmes caractères essentiels.

A l'état physiologique, il revêt deux formes successives: il est d'abord composé de cellules rondes, isolées au milieu d'une substance fondamentale molle, amorphe et transparente; puis ses cellules deviennent étoilées, et leurs prolongements de protoplasma s'anastomosent entre eux à

[1] *Path. cellul.*, p. 500.

[2] *Wirchow's Archiv.*, t. XVI, p. 15.

travers la même substance intermédiaire. Celle-ci est elle-même caractéristique. Elle contient une forte proportion de mucine. Traitée par la chaleur ou l'alcool, elle se coagule en prenant un aspect filamenteux; et après addition d'eau, elle revient à un état de dissolution ou d'imbibition, qui lui restitue sa transparence première. Les acides organiques la coagule en une sorte de membrane formée de filaments insolubles dans un excès de réactifs, qui les rétracte et les durcit de plus en plus[1].

Ces réactions, constatées par tous les histologistes, la différencient nettement des matières albumineuses, donnant : avec les premiers agents, un précipité floconneux, d'aspect granuleux sous le microscope, et insoluble dans l'eau ; avec les derniers, un précipité soluble dans un excès d'acide.

Par conséquent, la substance fondamentale concourt, avec les éléments anatomiques, à caractériser le tissu muqueux, lequel, bien entendu, n'a rien de commun avec le tissu des muqueuses ni avec celui des prétendues *fausses muqueuses*, qui recouvrent les plaies en voie de cicatrisation, ou tapissant les trajets fistuleux.

Aussi nous paraît-il indispensable de bien établir que les tumeurs dont il va être question ici sont tout à fait différentes de ce que M. Lafosse[2] a appelé à tort *transformation muqueuse et production de tissu muqueux.*

Description générale du genre myxome. — Les myxomes entrent pour une forte proportion dans le groupe complexe de tumeurs qu'on nommait autrefois colloïdes. On sait aujourd'hui que cette qualité physique n'indique absolument rien sur l'organisation et la tendance des néoplasies, et se rencontre également dans les espèces les plus dissemblables, sarcomes, carcinomes, épithéliômes et beaucoup d'autres ; aussi, les divisions anciennes en squirrhe, encéphaloïde, colloïde, etc., basées sur la seule consistance du tissu, doivent-elles être maintenant abandonnées.

Le tissu des myxomes forme des masses molles, tremblottantes, assez friables, mais manifestement organisées et parcourues par de nombreux vaisseaux. Sur leur coupe

[1] Wirchow, *Path. des tumeurs*, p. 400.

[2] *Traité de Path. vét.*, t. Ier, p. 34.

on ne voit pas sourdre de suc laiteux par pression latérale.

En râclant, on obtient un peu de liquide comparable à une solution de gomme, et plus ou moins rosé suivant la quantité de globules de sang qui s'y trouvent mélangés. Examiné au microscope, ce liquide montre, avec les éléments sanguins, dont l'abondance varie beaucoup, des cellules rondes, fusiformes ou étoilées, munies de un ou plusieurs noyaux. Toutes paraissent pâles et à contours nuageux, mal délimité, parce qu'elles sont placées dans une substance fondamentale presque aussi dense que leur protoplasma. C'est ce qui avait fait dire à quelques observateurs, lorsqu'on a commencé les études histologiques, que les tumeurs colloïdes n'avaient pas de cellules. En effet, pour voir celles-ci, il faut les colorer avec le carmin ou le picro-carmin.

Le liquide muqueux, dans lequel sont contenus ces éléments, présente les réactions de la mucine, que nous avons rappelées plus haut.

La structure du tissu peut être étudiée sur des pièces fraîches, en détachant une parcelle de la surface de la coupe à l'aide d'un rasoir bien tranchant. Cette parcelle n'est jamais assez mince, mais comme, en raison de sa mollesse, elle s'aplatit et s'étale facilement, ses bords deviennent transparents. On peut encore aujourd'hui se servir avantageusement des microtomes à congélation. Ou bien enfin, on a recours préalablement au durcissement par l'un ou l'autre des procédés connus. Mais, contrairement à ce qui a lieu pour la généralité des tissus pathologiques, l'examen sur les pièces fraîches est facile et donne des résultats complets.

On voit un réseau capillaire à mailles assez serrées, contenant du sang, et dont les parois sont parfaitement organisées. Sur les parois des vaisseaux, après coloration, on distingue les noyaux des cellules endothéliales de leur face interne.

L'existence de cet appareil vasculaire différencie déjà, à lui seul, le tissu myxomateux de la dégénérescence colloïde qu'on peut rencontrer dans la plupart des néoplasies. Dans les espaces circonscrits par les vaisseaux, on aperçoit de grandes cellules fusiformes ou étoilées et dont les prolongements, vaguement dessinés et à peine distincts de la subs-

tance fondamentale muqueuse, s'anastomosent entre eux. Entre ces cellules anastomosées, il en existe d'autres tout à fait rondes, sans aucune connexion avec leurs voisines, et contenant un ou plusieurs noyaux : ce sont des éléments embryonnaires. Tout cela, nous le répétons, n'est réellement visible qu'après coloration avec le picrocarminate d'ammoniaque. Sans cette préparation, les éléments anatomiques ne forment avec la substance fondamentale, dont on ne les distingue pas, qu'un tout opalin et translucide d'apparence amorphe.

La description que nous venons de faire caractérise, l'espèce suivant quelques auteurs, la variété suivant d'autres, qu'ils ont qualifiée de *myxome pure*.

Parfois il existe en outre dans le tissu des filaments élastiques, et cela constituerait le caractère anatomique d'une autre espèce ou variété.

Dans quelques autres tumeurs myxomateuses on trouve encore plus ou moins de cellules adipeuses réunies en groupes, ce qui caractérise la variété nommée par les uns *myxome lypomateux*, et par les autres *lypôme myxomateux*.

Les vaisseaux capillaires de toutes ces variétés, peu soutenus par un tissu extrêmement mou, peuvent présenter des dilatations fusiformes ou empullaires, dont quelques-unes finissent parfois par se déchirer, d'où le nom de *myxome telangiectasique* ou *hémorragique* qui leur a été donné.

Comme la plupart des tumeurs, les myxômes subissent quelquefois dans leur centre la dégénérescence *colloïde*. Les vaisseaux disparaissent, les éléments anatomiques se dissolvent, et des kystes, mal délimités, contenant un liquide épais et gélatiniforme, se trouvent ainsi creusés dans la masse.

Ils peuvent aussi s'enflammer, fournir du pus, et même se gangrener en totalité ou en partie.

Les formes cliniques des myxomes chez nos animaux domestiques restent encore à déterminer pour la plupart. Dans l'espèce humaine, on les a rencontrés : en masses polypeuses sur la muqueuse des cavités nasales; en grappes sur le placenta; parfois en petites tumeurs isolées dans les muscles; et plus souvent sur le trajet des nerfs ou dans le cerveau, les reins ou les mamelles.

Nous avons constaté que bon nombre des polypes extrêmement friables, développés sur la verge du chien et dans le vagin de la chienne, doivent y être rattachés. En recherchant, on en trouvera probablement aussi partout où ils peuvent exister dans l'espèce humaine.

La forme la plus remarquable que nous croyons devoir ranger dans les myxômes, est la tumeur, assez fréquente, des plexus choroïdes du cheval, décrite jusqu'à ce jour, sous le nom impropre de cholestéatome. Cette tumeur est bien, en effet, formée de tissu muqueux, et les paillettes de cholestérine qui y sont déposées, si abondantes qu'elles soient, ne constituent toujours qu'un fait contingent, dépendant de son siège. Toutes les altérations chroniques, même celles qui sont inflammatoires, développées autour de l'encéphale, sur un point quelconque de la pie-mère, s'imprègnent également de cholestérine sans que cela modifie en rien leur organisation. Il est donc irrationnel de dénommer une lésion parce qu'elle a de plus accessoire. Le fait secondaire doit tout au plus servir à caractériser une variété. Aussi désignerons-nous ces tumeurs des plexus choroïdes du cheval sous le nom de *myxômes cholestérineux*, indiquant à la fois, la nature essentielle du tissu, et le fait accessoire qui s'y ajoutent.

Ces tumeurs sont relativement communes chez le cheval. Renault, Urb. Leblanc, Vatel, Gurlt et plusieurs autres en ont publié des observations. Nous en avons nous-même recueilli plusieurs exemples encore inédits. Verheyen les a décrites au point de vue clinique dans cet ouvrage, à l'article cholestéatome, en tenant compte des travaux antérieurs de Furstenberg et Lassaigne, ainsi que des nombreuses observations publiées de part et d'autre. Comme ce paragraphe-ci est consacré surtout à l'anatomie pathologique générale, nous n'y reviendrons pas.

Le *diagnostic* anatomique des myxômes est facile, en se basant sur les données précédentes.

La forme des éléments et celle de la substance fondamentale sont assez caractéristiques pour permettre de reconnaître à quoi on a affaire. Une seule difficulté réelle peut se présenter, c'est quand on doit distinguer un sarcome en voie de transformation colloïde, d'un véritable myxome. Toutefois, on évitera l'erreur en se rappelant que dans le sarcome ou dégénérescence colloïde ou mu-

queuses, les cellules sont détruites, tandis que dans le myxôme, dont la consistance et les autres qualités physiques sont analogues, les cellules sont intactes. Ajoutons en outre que dans le premier cas, autour de la portion colloïde on en trouve du tissu sarcomateux avec ses caractères propres, ce qui n'existe pas dans le second, où tous les points de la tumeur ont le même aspect et une organisation uniforme.

Le *pronostic* dépend de la situation de la tumeur. Il n'est pas grave quand celle-ci est superficielle, bien isolée et et facile à enlever. Cette néoplasie en effet, ne récidive pas quand on a pratiqué l'ablation complète. Si au contraire on laisse une base, elle végète avec une activité nouvelle comme presque toute autre tumeur irritée par une action chirurgicale n'ayant pas eu pour résultat de l'extirper en entier. Suivant Wirchow, elle se développe d'autant plus activement qu'elle renferme plus d'éléments embryonnaires, et d'autant moins vite au contraire, qu'il s'y trouve plus de filaments élastiques ou de cellules adipeuses.

Jamais on ne l'a vue se généraliser.

Les tumeurs des plexus choroïdes ont des conséquences funestes, exclusivement à cause de la compression qu'elles exercent sur les parois des ventricules cérébraux.

Comme traitement, il n'y a que l'ablation. Quand elle est possible, elle donne des résultats parfaits.

Il n'y a rien de particulier à dire sur l'opération. Elle doit être exécutée suivant les règles générales de la chirurgie, qu'il nous paraît superflu de rappeler ici.

Pour les soins consécutifs, comprenant la suture des lèvres de la plaie, l'application d'un pansement protecteur, etc., etc., en vue de hâter la réparation, la rendre aussi régulière que possible, et prévenir les complications qui pourraient survenir, nous devons également renvoyer aux données générales applicables en pareil cas.

L. TRASBOT.

Addition à l'article : PATHOLOGIE DE LA MOELLE. — Depuis la composition de l'article relatif aux maladies de la moelle, M. Nocard a fait connaître, à la Société centrale de médecine vétérinaire, qu'il avait trouvé constamment du sucre

dans l'urine de vaches atteintes de la prétendue fièvre vitulaire [1]. Quelques semaines plus tard nous avons constaté le même fait. Dans l'urine d'une vache affectée de congestion de la moelle, que nous avons fait abattre à la période d'état de la maladie, et dans le bulbe de laquelle nous avons trouvé un petit foyer hémorrhagique, notre ami, M. Yvon, a retiré 67 grammes de sucre par litre. Nous avons cru devoir signaler ce fait, dont l'importance au point de vue de la physiologie pathologique sera déterminée plus tard.

[1] Séance du 12 mars 1885.

TABLE GÉNÉRALE

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE VOLUME



ÉVREUX, IMPRIMERIE DE CHARLES HÉRISSEY.